Revista Argentina de Producción Animal

Editor Responsable: Darío Colombatto
Editores Asociados: Alejandro La Manna
Rodolfo Cantet
Jorge Martínez Ferrrer

Comité Científico Técnico

Evaluador de resúmenes

Nutrición y Alimentación Animal

Referentes:
Marisa Wawrzkiewicz – Rafael Alejandro Palladino
Arbitros: José Arroquy - Jorge Azcona
Osvaldo Balbuena - Andrea Pasinato
Oscar Di Marco - Aníbal Pordomingo
Néstor Stritzler - Delfina Montiel

Genética y Mejoramiento Animal

Referente: Daniel Maizon
Arbitros: Rodolfo Cantet - Pablo Corva

Reproducción y Fertilidad

Referente: Juan Aller Atucha
Arbitros: Ricardo Alberio - Rodolfo Stahringer

Sistemas de Producción

Referente: Julio Galli
Arbitros: Julio Burges - Héctor H. Fernández
Roberto Fernández Grecco
Hugo Alvarez - Claudia Faverin
Javier Zubizarreta

Enseñanza Agropecuaria

Referentes:
Carlos Rossi – María Cristina Plencovich
Arbitro: Patricia Silva

Producción y Utilización de Pasturas

Referentes:
Mónica Agnusdei - Germán Berone
Arbitros: Alejandra Ayala Torales
Silvia Assuero - Oscar Bertín - Jorge Carrete
Pablo Cicore - Marta Colabelli
Carlos Ferri - Pedro Errecart
Alejandra Marino - Daniel Miñón -
Emiliano Quiroga – Marcelo Pisani
María Andrea Tomas
Beatriz Rosso - María del Carmen Spada
Omar Scheneiter - Jorge Castaño

Salud Animal

Referente: Leonardo Minatel
Arbitros: Alejandro Abdala
Prando Moore - Gabriela Posma

Tecnología de Productos Pecuarios

Referente: Alejandra Picallo
Arbitros: Patricia Allocati - Evangelina Dulce
María Elena Cossu - Alejandro Schor

EVALUADORES EXTERNOS

El **Comité Científico Técnico** de la Revista desea agradecer a las siguientes personas por su colaboración en el arbitraje de los resúmenes publicados en el presente Suplemento. Pedimos disculpas si hemos involuntariamente inadvertido la contribución de algún árbitro.

Rodrigo Albornoz

María Laura Bernaldez

Zulma Canet

Juan Manuel Cantet

Patricia Engler

Isabel Gigli

Hugo Arelovich

Graciela Lázzari

Claudio Machado

Jorge Martínez Ferrer

Máximo Liñeiro

Rafael Alejandro Palladino

Patricia Silva

COMISIÓN ORGANIZADORA

Presidencia

Ing. Agr. Cristian FELDKAMP, AAPA, Argentina
Dr. Debra K. AARON, ASAS, EE.UU.
Ing.Agr. Claudia BARCHIESI F., SOCHIPA, Chile

Asuntos Académicos

Vicepresidente: Ing.Agr. Rodolfo J.C. CANTET – Facultad Agronomía, Universidad de Buenos Aires
Ing.Agr. Gustavo JAURENA – Facultad Agronomía, Universidad de Buenos Aires
Ing.Agr. Alejandro PALLADINO - Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires
Med.Vet. Alejandro RELLING – Facultad Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata
Ing.Agr. Carlos ROSSI – Universidad Nacional Lomas de Zamora
Lic. María Cristina PLENCOVICH - Facultad Agronomía, Universidad de Buenos Aires
Ing.Agr. Alejandra PICALLO - Facultad Agronomía, Universidad de Buenos Aires
Ing. Agr. Marisa WAWRZKIEWICZ - Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires
Med.Vet. Leonardo MINATEL – Facultad Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires
Ing.Agr. Mónica AGNUSDEI – Estación Experimental Agropecuaria, INTA Balcarce
Ing.Agr. Germán BERONE - Estación Experimental Agropecuaria, INTA Balcarce
Med.Vet. Juan ALLER ATUCHA - Estación Experimental Agropecuaria, INTA Balcarce
Ing.Agr. Julio GALLI – Facultad Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario
Med.Vet. Daniel MAIZON - Estación Experimental Agropecuaria, INTA Anguil, La Pampa
Med.Vet. Alberto PRANDO - Facultad Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata
Med.Vet. Andrés BALDO - Facultad Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata
Ing.Agr. Alejandro SCHOR - Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires
Ing.Agr. Martín GARBULSKY - Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires
Ing.Agr. Andrés GAMBINI - Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires
Ing.Agr.Natalia CADAVIZ - Facultad Agronomía, Universidad de Buenos Aires
Ing.Agr. Dario COLOMBATTO - Facultad Agronomía, Universidad de Buenos Aires - CONICET
Ing.Agr. Fernando BARGO - Actividad Privada

Logística y Operaciones

Vicepresidente: Ing.Agr. Ana María PEREYRA – Fac. Agronomía, Universidad de Buenos Aires- Universidad Nacional Lomas de Zamora
Ing.Agr. Gabriela GONZÁLEZ - Universidad Nacional Lomas de Zamora
Med.Vet. Gabriela POSTMA – Facultad Ciencias Veterinarias - Universidad de Buenos Aires
Ing. Agr. Adriana ANDRÉS - UNNOBA- Estación Experimental Agropecuaria, INTA Pergamino
Ing. Agr. Marina SANSIÑENA – Universidad Católica Argentina
Ing. Agr. María Elena VAGO - Universidad Católica Argentina

Relaciones Institucionales

Vicepresidente: Ing. Agr. María Cristina SAUCEDE – Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Ing.Agr. Fernando CANOSA – Actividad Privada
Lic. Victor TONELLI – Actividad Privada

Economía y Finanzas

Vicepresidente: Ing.Agr. Cristian FELDKAMP – AACREA – Universidad Concepción del Uruguay
Lic.Cs.Biol. Claudia FAVERIN - Estación Experimental Agropecuaria, INTA Balcarce
Ing. Agr. Marisa WAWRZKIEWICZ - Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires

≈≈
Revista Argentina de Producción Animal Vol 34 Supl. 1 (2014). ISSN Suplemento 2362-3640. ISSN 0326-0550 (impreso). ISSN 2314-324X (en línea). ISSN del Congreso 2362-4256. ISSN Disco Compacto 2362-342X. Editado por: Asociación Argentina de Producción Animal (AAPA). Dirección de la Editorial: Casilla de Correo 276 (7620) Balcarce, Pcia. de Buenos Aires, República Argentina. **Propietario:** Asociación Argentina de Producción Animal. **Director:** Ing.Agr. Darío Colombatto. **Composición, armado y diagramación:** Sra. Andrea R. Pereira y Srta. Silvia del C. Cifalá. Hecho el depósito que prevé la ley .723. Registro Nacional del Derecho de Autor en trámite. No está permitida la reproducción parcial o total del material sin autorización previa del Editor, con excepción de las Normas de Redacción de la Asociación Argentina de Producción Animal. Esta publicación aparece listada en el Sistema Internacional de Información sobre Ciencias y Tecnologías Agrícolas "Agrindex", y es remitida al Commonwealth Agricultural Bureaux.
En esta oportunidad, se publican en el presente, los trabajos de la Sociedad Chilena de Producción Animal. ISSN 0718-3682.
Se terminó de imprimir el 30 de septiembre de 2014 en la Gráfica "El Vikingo", Calle 30 N° 737 (7620) Balcarce, Buenos Aires.
≈≈

Revista Argentina
de Producción Animal

Volumen 34 **2014** **Suplemento 1**

37° Congreso Argentino de Producción Animal
2nd Joint Meeting ASAS – AAPA
XXXIX Congreso de la Sociedad Chilena de Producción Animal - SOCHIPA
Buenos Aires - Argentina - 20 al 22 de octubre de 204

Resúmenes

pág.

REPRODUCCIÓN Y FERTILIDAD 1

RF 1 Efecto de dos dosificaciones de GnRH administradas a la IATF sobre el porcentaje de preñez en vacas tratadas con un dispositivo intravaginal con progesterona. Callejas, S.S., González Chaves, S., Uslenghi, G. y Cabodevila, J.

RF 2 Uso de la eCG administrada en vacas con cría tratadas con un dispositivo intravaginal con progesterona e IATF. Callejas, S., Rodríguez Pérsico, J.M., Alvarez Castillo, S. y Zarzoso, M.

RF 3 Efecto de dos protocolos para sincronizar la ovulación sobre el porcentaje de preñez post IATF en vaquillonas para cría. Rodríguez Pérsico, J.M., Huguenine, E. y Callejas, S.S.

RF 4 Uso combinado de pintura y prostaglandina en vacas lecheras cíclicas para maximizar la eficiencia en la detección de celos. Pérez, M. y Dick, A.

RF 5 Alimentación y manejo por grupo de vaquillas de reposición cruza Braford en el Este del Chaco. Prieto, P.N., Vispo, P.E., Stahringer, R.C., Kucseva, C.D., Balbuena, O. y Riberio, P.

RF 6 Efecto del retraso del momento de la inseminación en protocolos para IATF sobre la tasa de preñez en bovinos de carne. Prieto, P.N., Etchepare, P.B., Vispo, P.E. y Stahringer, R.C.

RF 7 Administración epidural o intramuscular de un análogo de GnRH al finalizar un protocolo para sincronización de la ovulación y su efecto sobre el pico de LH. Vispo, P.E., Prieto, P.N., Stahringer, R.C. y Lacau-Mengido, I.M.

RF 8 Involución uterina y actividad ovárica posparto en vacas primíparas suplementadas con glicerol en una ración conteniendo pulpa de citrus. Vispo, P.E., Prieto, P.N., Stahringer, R.C., Kucseva, C.D., Balbuena, O. y Rossello, J.

RF 9 Respuesta superovulatoria a dos protocolos de estimulación ovárica evaluada mediante mapeo de estructuras ováricas en donantes de embriones Braford en la región NEA. Capellari, A., Yostar, E.J., Stahringer, R.C., Mujica, I.F. y Munar, C.J.

RF 10 Inducción de la pubertad en vaquillas Braford en el sudoeste chaqueño. Acuña, M.B., Borelli, V.S., Montoya, C., Crudeli, G.A. y Jacquet, A.

RF 11 Agregado de antioxidantes al diluyente para refrigerar semen de conejo y su efecto sobre la fertilidad y prolificidad. Puente, M.A., Rodriguez, D. y Tartaglione, M.

RF 12 Efecto de la suplementación proteica-energética preservicio sobre parámetros productivos y reproductivos en ovejas Texel. Ceballos, D., Villa, D.M., Apóstolo, R. y Tracaman, J.

RF 13 Variaciones del comportamiento sexual en el entrenamiento de carneros Merino Australiano para recolección de semen con vagina artificial. Ambrosi, C.P., López Armengol, M.F., Venturino, A. y Aisen, E.G.

RF 14 Standard versus complex fertilization media on *in vitro* bovine embryo development using female-sorted sperm. Ferré, L.B., Bogliotti, Y., Chitwood, J.L. and Ross, P.J.

RF 15 Comportamiento en monta a corral de ovejas Frisona según la categoría (borregas o adultas). Simonetti, L., Lynch, G.M. y Mc Cormick, M.

RF 16 Respuesta reproductiva a la suplementación proteica en el último tercio de gestación en vacas pluríparas. Lopez Valiente, S., Maresca, S. y Rodríguez, A.

RF 17 Reproductive performance in beef heifers submitted to three different protocols of FTAI. Silva, L.R., Gottschall, C.S. and Almeida, M.R.

RF 18 Efecto de la raza sobre las características físicas del semen y el perímetro escrotal de ovinos criados en Brasil. Pacheco, A., Quirino, C.R., Ribeiro, M.S., Vega, W.H.O., Jardim, J.G., Freitas, A.C.B., Costa, R.L.D. y Madella-Oliveira, A.F.

RF 19 Relación entre ecogenicidad testicular, características seminales y perímetro escrotal de machos ovinos Santa Inés. Pacheco, A., Ribeiro, M.S., Barthollazi Junior, A., Vega, W.H.O., Jardim, J.G. y Quirino, C.R.

RF 20 Efectos sobre el riesgo de preñez de vacas lecheras en tambos con parición estacionada. Vera, M., Maciel, M., Mezzadra, C. y Franco, L.

RF 21 Factores que afectan la tasa de preñez de vaquillas con servicio a los 5 meses de edad. Flores, A.J., Rochinotti, D., Hug, M.G. y Gómez, M.

RF 22 Caracterización de las pérdidas de gestación en ovejas Merino en condiciones de cría extensiva. Bruno Galarraga, M.M., Cueto, M., Gibbons, A., Accastello N., de la Sota, R.L. y Lacau, I.M.

RF 23 Evaluación estacional y a diferentes tiempos de lectura del Test de Endósmosis en semen de caprinos criollos. Vera, T.A., Brunello, G.E., Ricarte, R.A. y Díaz, R.F.

RF 24 Efecto del número de espermatozoides utilizado en la IATF sobre la proporción del sexo de las crías. Rosatti, G.N., Vittone, J.S., Alberio, R.H., Callejas, S.S. y Aller, J.F.

RF 25 Tasa de ovulación durante el tratamiento con dispositivos intravaginales para sincronización del estro en vaquillonas y vacas lecheras. Scándolo, D., Scándolo, D.G., Vanzetti, L., Lopez de Cerro, P., Cuatrín, A. y Maciel, M.

RF 26 Efecto de la urea plasmática y la presentación de celo antes de la IATF sobre la tasa de concepción en vacas Holando. Scándolo, D., Scándolo, D.G., Cuatrín, A., Mongiardino, M. y Maciel, M.

RF 27 Influencia del cuerpo lúteo, tamaño folicular y progesterona plasmática en un tratamiento hormonal para IATF sobre la concepción de vacas Holando. Scándolo, D., Scándolo, D.G., Cuatrín, A., Mongiardino, M. y Maciel, M.

RF 28 Análisis de correspondencia de dos vías de administración de progesterona para sincronizar la ovulación en vacas Holando. Scándolo, D.G., Scándolo, D., Cuatrín, A., Mongiardino, M. y Maciel, M.

RF 29 Influencia del cuerpo lúteo al retiro del dispositivo sobre el tamaño folicular y la expresión de celo en vacas Holando. Scándolo, D., Scándolo, D.G., Cuatrín, A., Vanzetti, L., Lopez de Cerro, P. y Maciel, M.

RF 30 Evaluación de diferentes tipos de destete a vacas multíparas combinado con un protocolo para IATF sobre la eficiencia reproductiva y productiva. D`Amado, T., Rodríguez Blanquet, J.B., Batista, C., van Lier, E., Gómez, A. y Bentancur, O.

RF 31 Relación entre parámetros fenotípicos de pubertad y edad en toritos Angus. Prando, A.J., Lirón, J.P., De Iraola, J.J., Bonamy, M., Giovambattista, G. y Baldo, A.

RF 32 Monitoreo de pérdidas reproductivas en un rodeo de cría del sur santafecino. Comunicación. Correa Luna, M.C., Morlacco, M.B., Delgado, G., Tome, H. y Hamuller, J.

RF 33 Efecto de la administración de una sola dosis de FSH en el tratamiento de multiovulación sobre la producción de embriones en ovejas Corriedale Booroola. Fernández Abella, D., Lago, I., Rodríguez, M., Irabuena, O. y Sterla, S.

RF 34 Efecto de la acepromacina y la prostaglandina F2alfa en protocolos de sincronización e inseminación intrauterina sobre la fertilidad en ovinos. Fernández Abella, D., Irabuena, O. y Sterla, S.

RF 35 Evaluación del destete precoz e hiperprecoz a vacas multíparas combinado con un protocolo para IATF sobre la eficiencia reproductiva y productiva. Rodríguez Blanquet, J.B., D`Amado, T., Echegoyen, J., Rodríguez, J.C., Batista, C., van Lier, E., Gómez, A. y Bentancur, O.

ENSEÑANZA AGROPECUARIA 37

EA 1 Uso de un aula virtual en la enseñanza de genética de poblaciones. Robledo, G., Conte, A., Rozen, F., Fassa, V. y Musi, D.

EA 2 Percepción ambiental de los docentes de escuelas agrotécnicas sobre los sistemas ganaderos intensificados. Sardi, G.M., Rebuelto, M., Pereyra, A.M., Gil, S. y Herrero, M.A.

EA 3 Competencias profesionales: un análisis del II Taller de Indicadores ambientales de AAPA 2013. Faverín, C., Gil, S.B., Herrero, M.A., Charlón, V. y Saucede, M.C.

EA 4 Trabajo práctico integrador como herramienta de enseñanza-aprendizaje en las Ciencias Veterinarias. Ferragine, M.C., Rodríguez, G., Rubio, R., Ponssa, E., González, J.M. y Sánchez Abrego, D.

EA 5 Importancia de los ayudantes alumnos en la enseñanza de los sistemas de producción animal. Nalino, M., Dichio, L., Alvarez, H., Larripa, M. y Galli, J.

EA 6 Taller extracurricular universitario en producción animal. Jockers, E.R., Medina, V. H., Girardin, L., Percaz, C.Z., Ignacio, D. y Percaz, J.C.

EA 7 Efectos de la capacitación sobre pequeños y medianos productores en dos municipios del estado Zulia. Venezuela. Velasco, J., González, B., Parra, R. y Morales, R.

SALUD ANIMAL..... 45

SA 1 Estimación de la concentración ambiental de los residuos de antibióticos utilizados por rodeos en ordeño. Herrero, M.A., Gonzalez Pereyra, V., Pol, M., Neu, M. y Korol, S.E.

SA 2 Estimación de la concentración ambiental de los residuos de antibióticos utilizados en crianzas de terneros. Pastorino, F., González Pereyra, A.V., Bonta, M., Herrero, M.A. y Pol, M.

SA 3 Deficiencia de cobre y alteraciones cardíacas: una posible patogenia para la enfermedad de las caídas. Olivares, R.W.I., Schapira, A., Postma, G.C., Iglesias, D.E., Valdez, L.B., Breininger E. y Minatel, L.

SA 4 Cuantificación del uso de antibióticos en unidades de crianza en tambos de la Provincia de Buenos Aires. González Pereyra, A.V., Pastorino, F., Bonta, M., Pol, M. y Herrero, M.A.

SA 5 Estudio de la calidad de agua de bebida para consumo animal en el Partido de Saavedra, Buenos Aires. Coria, M., Cseh, S., Couderc, J., Venanzi, S., Brammbilla, E. y Fioranni, F.

SA 6 Técnica de PCR en tiempo real para Leptospira en fetos bovinos abortados espontáneamente. Comunicación. Recavarren, M., Quintana, S., Marín, M., Paolicchi, F., Odeón, A. y Morrell, E.

SA 7 Técnica de PCR en tiempo real para *Neospora caninum* en tejidos de fetos bovinos abortados. Recavarren, M., Quintana, S., Morrell, E., Paolicchi, F., Odeón, A. y Moore, D.P.

SA 8 Caso atípico de hipomagnesemia en terneros y novillos encerrados a corral. Gual, I., Gual, F., Maggio, J.L., Aguirre, P., Odriozola, E.R., Campero, C.M. y Cseh, S.B.

SA 9 Residual feed intake and worm burden in grazing beef cattle. Ramiro, F.A., Lloberas, M., Pavan, E., Cano, A. and Entrocasso, C.

SA 10 Prevalencia de Cryptosporidium spp. en terneros lactantes. Garro, C.J., Morici, G., Tomazic, M.L. y Schnittger, L.

SA 11 Prevalencia de *Escherichia coli* enterotoxigénica, rotavirus y coronavirus en terneros lactantes. Garro, C.J., Morici, G., Vilte, D., Bucci, J., Bok, M., Vega, C. y Parreño, V.

SA 12 Efecto del suministro de ácidos orgánicos sobre la mortalidad de gallinas reproductoras. Mouteira, M.C. y Perini, D.

SA 13 Evaluación de sistema de ventilación por túnel de gallinas reproductora y su influencia en los porcentajes de mortalidad. Mouteira, M.C. y Perini, D.

SA 14 Caracterización del curso de infección de *Neospora caninum* en tres sistemas para cría bovina. Rodríguez, A.M., Maresca S., López Valiente S., Combessies, G., Campero C.M. y Moore D.P.

SA 15 Consideraciones sobre un brote de tricomoniasis y su impacto productivo y económico en un rodeo de cría. Diruscio, I.V., Abdala, A., Anziani, O., Ibarlucea, J., Maciel, M., Scandolo, D. y Aleman, R.

SA 16 Aplicación de estrategias integrales para mejorar y sostener la sanidad de ubres en un rodeo lechero. Martínez, P.G. y Bruschi, J.

SA 17 Efecto de la infección por el virus de la leucosis bovina en parámetros productivos y sanitarios. Barrios, C.N., Rensetti, D.E., Esteban, E.N., Lopez-Villalobos, N. y Juliarena, M.A.

SA 18 Efecto epidemiológico y productivo de una estrategia antihelmíntica en un sistema pastoril con terminación a corral. Buffarini, M.A.

SA 19 Control de la helmintiasis gastrointestinal mediante FAMACHA® en un tambo caprino con resistencia a las avermectinas y benzimidazoles. Descarga, C.O., Margineda, C.A. y Conde, B.

SA 20 Diagnósticos de campilobacteriosis y trichomonosis realizados en el Laboratorio de Sanidad Animal INTA Mercedes, 2012 – 2013. Benitez, D.F., Sosa, C.G., Caspe, S.G. y Sala, J.M.

SA 21 Indicadores metabólicos y condición corporal de genotipos lecheros en un sistema de Entre Ríos, Argentina. Mancuso, W.A., Marini, P.R. y Dunleavy, M.

SA 22 Los tratamientos con ivermectinas para erradicar la garrapata común del bovino y sus efectos sobre las poblaciones de nematodes gastrointestinales. Observaciones sobre un caso de campo. Anziani, O.S., Diruscio, I., Ibarlucea, J., Maciel, M., Cooper, L. y Cerutti, J.

SA 23 Efectos de tratamiento temprano contra coccidiosis en terneros de guachera. Galarza, R.I., Benedetti, A.N., Somaré, F. y Signorini, M.L.

SA 24 Evaluación de los niveles de ingesta de calostro en terneros de tambo por dos métodos de campo. Martínez, M., Bertoni, E., Suarez, V.H. y Micheloud, J.

SA 25 Observaciones preliminares para calificar bienestar animal en lechería bovina. Suarez, V.H. y Martínez, G.M.

SA 26 Pica en vacas en parición confinadas con silo de autoconsumo y agua de bebida de bajo tenor salino. Comunicación. Rossanigo, C.E., Frasinelli, C.A. y Bengolea, A.

SA 27 Identificación y caracterización de deficiencias minerales en el Departamento General López, Provincia de Santa Fe. Morlaco, B., Cseh, S., Correa Luna, M., Brambilla, E. y Fernández, E.

SA 28 Afecciones podales en rodeos lecheros del centro de la Provincia de Santa Fe. Abdala A., Galbucera, A., Gustmann, G. y Signorini, M.

SA 29 Situación epidemiológica de la babesiosis y la anaplasmosis de los bovinos en el nordeste de Santiago del Estero. Morel, N., Mastropaolo, M., Torioni de Echaide S., Signorini, M., Primo, M.E. y Mangold, A.J.

SA 30 Prevalencia de brucelosis en majadas caprinas de parajes cercanos a San Pedro Norte, Córdoba, Argentina. Misiunas, S.B., Torioni, S., Vanzini, V., Fernández Taranco, M., Simonovich, P.B., Ramunda, M.M., Giraudo, E., Tiraboschi, G. y Fassi, M.A.

SA 31 Kinetics of the immune response by using different adjuvants as immunization strategy in research with broilers. Fernades, N.L.M., Santos, T.M., Simch, F.H., Stabach, C.G., Siebert, J.A., Silva, S. and Bordignon, H.F.

GENÉTICA Y MEJORAMIENTO ANIMAL..... 77

GM 1 Estimación de (co)varianzas para producción de leche en Holstein colombiano con un modelo de regresión aleatoria. Corrales, J.D., Munilla, S. y Cantet, R.J.C.

GM 2 Asociación genómica para caracteres de crecimiento en una población experimental F2 de cerdos. Gualdrón Duarte, J.L., Steibel, J.P., Bernal Rubio, Y.L., Bates, R.O., Ernst, C.W., Raney, N. y Cantet, R.J.C.

GM 3 Genomic relationships within families with many untyped animals. Forneris, N.S., Steibel, J.P., Legarra, A., Vitezica, Z. and Cantet, R.J.C.

GM 4 Variabilidad de la identidad por descendencia genómica entre medio-hermanos. García Baccino, C.A. y Cantet, R.J.C.

GM 5 Propuesta de un modelo teórico para caracteres afectados por efectos sociales. Santos Cristal de Sivak, M.G. y Cantet, R.J.C.

GM 6 Implementing Meta-analysis for genome-wide association studies of pork quality traits. Bernal Rubio, Y.L., Gualdrón Duarte, J.L., Bates, R.O., Ernst, C.W., Nonneman, D., Rohrer, G.A., King, A., Shackelford, S.D., Wheeler, T.L., Cantet, R.J.C. and Steibel, J.P.

GM 7 Methods for meta-analysis of Genome-wide association studies. Bernal Rubio, Y.L., Gualdrón Duarte, J.L., Bates, R.O., Ernst, C.W., Nonneman, D., Rohrer, G.A., King, A., Shackelford, S.D., Wheeler, T.L., Cantet, R.J.C. and Steibel, J.P.

GM 8 Análisis genealógico y molecular de la estructura poblacional en un plantel Angus Puro de Pedigree. Corva, P.M., Colavita, M.I., Legaz, G. y Martínez, M.

GM 9 Asociación entre haplotipos del gen de Leptina y variables productivas en un plantel Angus. Corva, P.M. y Almada, A.

GM 10 Productividad media anual en bovinos para carne. Pardo, A.M., Varela, J.T. y Melucci, L.M.

GM 11 Asociación de SNPs para engrasamiento con crecimiento y calidad de la carne de novillos en pastoreo. Papaleo Mazzucco, J., Colatto, E., Goszczynski, D.E, Ripoli, M.V., Melucci, L.M., Rogberg-Muñoz, A., Mezzadra, C.A., Giovambattista, G. y Villarreal, E.L.

GM 12 Relación de conversión alimenticia de genotipos alternativos para la producción de pollos camperos. Canet, Z.E., Librera, J.E., Fernández, R., Dottavio, A.M. y Di Masso, R.J.

GM 13 Evaluación de peso vivo y su evolución pre destete en cruzamiento entre las razas Braford y Brangus en la EEA INTA Mercedes, Corrientes. Lopez Valiente, S., Robson, C., Celser, R., Gomez, M. y Caffaro, M.E.

GM 14 Efecto de la interacción GxE sobre la respuesta económica a la selección en producción de lana Merino. Frank, E.N., Caruso, L.M., Molina, M.G. y Hick, M.H.V.

GM 15 Parámetros genéticos de la eficiencia reproductiva de vacas lecheras en sistemas de pariciones estacionadas. Vera, M., Maciel, M., Mezzadra, C. y Franco, L.

GM 16 Objetivo de mejoramiento e índice de selección para razas ovinas especializadas en producción de carne: Cordero liviano. Álvarez, J.M., GarciaVinent, J.C., Giorgetti, H.D. y Rodríguez, G.

GM 17 Objetivo de mejoramiento e índice de selección para razas especializadas en producción de carne: Cordero pesado. Álvarez, J.M., Garcia Vinent, J.C., Giorgetti, H.D. y Rodríguez, G.

GM 18 Regiones del genoma asociadas con el porcentaje de grasa en la leche de vacas Holstein. Rincón, J.C., Zambrano, J.C. y Echeverri, J.

GM 19 Comparison of weaning weight for beef cattle crossed. Santos, A.L., Sbardella, A.P., Granzotto, F., Martins, E.N., Schmidt, J.M., Silva, L.O.C.

PRODUCCIÓN Y UTILIZACIÓN DE PASTURAS..... 97

PP 1 Evaluación de la respuesta animal en pastoreos vespertinos de *Lotus tenuis* con y sin suplementación energética. Acosta, A., Rossi, J.L., Acosta, G., Bailleres, M., Golluscio, R., Schor, A., Melilli, M. y Vigil, F.

PP 2 Cambios diurnos en la composición química de *Lotus corniculatus* en primavera, verano y otoño. Acosta, G., Acosta, A., Rossi, J.L., Paz, F., Bailleres, M. y Golluscio, R.

PP 3 Producción de sorgo para silaje en respuesta a fertilización con estiércol bovino de tambo. Carbó, L.I., Urquiza, M.E., Orlando, A.A., Herrero, M.A., Torgano, M. y Bontá, M.A.

PP 4 Tolerancia diferencial a la sumersión completa de siete cultivares de *Chloris gayana* Kunth en estadío de plántula. Cifaldi, J.N.A., Grimoldi, A.A. y Striker, G.G.

PP 5 Estudio comparativo de dieta de herbívoros nativos y domésticos del ecotono fueguino, para el manejo sustentable. Fernández Pepi, M.G., Alvarenga, E.C., Stampacchio, M.L., Moretto, A. y Escobar, J. y Arriaga, M.O.

PP 6 Frecuencia de defoliación y aplicación de nitrógeno: productividad y persistencia de una gramínea C3 perenne en pasturas. Gatti, M.L., Ayala Torales, A., Cipriotti, P., Cornaglia, P. y Golluscio, R.

PP 7 Preferencia mediada por la simbiosis entre pastos y hongos Neothyphodium sp. en ausencia de alcaloides dañinos para el ganado. Hernández-Agramonte, I.M., Semmartin, M., Omacini, M., Durante, M., Gundel P. y De Battista, J.

PP 8 Validación de tres métodos para estimar biomasa forrajera en un sistema lechero pastoril. Millapan, L.O., Rossi, J.L. y Cipriotti, P.A.

PP 9 La aplicación recurrente de glifosato en pastizales naturales: Efectos sobre la productividad primaria y su dinámica estacional. Rodríguez, A.M. y Jacobo, E.J.

PP 10 Efectos de la aplicación de purines en la germinación de forrajeras perennes. Sardi, G.M.I., Volpe, S., Gutiérrez, G., Rodríguez Cisnero, M., Flores, M. y Herrero, M.A.

PP 11 Extracción de fósforo de sorgo para silaje en respuesta al abonado con estiércol bovino. Urquiza, M.E., Carbó, L.I., Orlando, A.A., Álvarez, E., Torgano, M., Bontá, M.A., Herrero, M.A. y Chiappe Barbará, A.

PP 12 Efecto del estrés salino sobre el contenido de fibra de tallos y hojas de *Lotus tenuis* al estado vegetativo. Vago, M.E., Ciancia, M., Defferrari, M.L., Calvi, L., Pestalardo, C., Pérez, A. y Zavala, J.A.

PP 13 Efecto del estrés salino sobre un cultivar resistente y uno susceptible de *Lotus tenuis* en estado vegetativo. Vago, M.E., Ciancia, M., Geretto. L., Nadales, A., Defferrari, L., Calvi, L., Pestalardo, C., Pérez, A. y Zavala, J.A.

PP 14 Producción y calidad de semillas de *Lolium multiflorum* en una promoción química de especies invernales. Fernández, F., Oyhamburu, M., Agnelli, L., Mattioda, A., Sarandón, P. y Ursino, M.

PP 15 Efecto del Glifosato sobre variables morfológicas y acumulación de forrajimasa de Grama Rhodes en la Depresión del Salado. Comunicación. Postulka, E.B., Olivera, M.E., Ferrari, L., De Magista, C., Delboy, N.G. y Montenegro, L.F.

PP 16 Estimación de la desaparición in situ de la MS de hojas de leñosas del bosque xerofítico chaqueño. Rossi, C.A., González, G.L. y De Loof, E.

PP 17 Calidad forrajera de la fracción vegetativa en sorgos con potencialidad en producción de biomasa y bioetanol. Torrecillas, M.G., Bertoia, L.M. y Jorge Rey, L.

PP 18 Efecto de la biofertilización y el agregado de P sobre una pastura de corta duración . Efectos sobre variables estructurales. Blanco, M.A., Oyharçabal, E. y Ramos, G.

PP 19 Efecto de la biofertilización y el agregado de P sobre una pastura de corta duración. 2. Eficiencia de implantación. Blanco, M.A., Oyharçabal, E. y Ramos, G.

PP 20 Simulating tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb) pasture growth rates in the Flooding Pampas, Argentina. Berger, H., Agnusdei, M. y Machado, C.F.

PP 21 Fertilización nitrogenada en diferentes posiciones topográficas de un lote de agropiro en la Pampa Deprimida. Cicore, P.L., Berone, G.D., Álvarez Prado, A.F. y Agnusdei, M.G.

PP 22 Variación estacional de la contribución específica de un pastizal fertilizado utilizado mediante pastoreo rotativo. Fernández Grecco, R., Brizuela, M. y Arosteguy, J.

PP 23 Densidad de plantas en maíz: . Rendimiento y composición morfológica de la planta. Ferretti, D.E., Di Matteo, J.A., Aello, M.S. y Santini, F.J.

PP 24 Densidad de plantas en maíz: 2. Calidad nutricional del ensilaje. Ferretti, D.E., Aello, M.S., Santini, F.J. y Di Matteo, J.A.

PP 25 Incidencia de infección endofítica en semillas comerciales de raigrás perenne de diferente origen y clase. Comunicación. Franco, M.F., Colabelli, M.N., Delgado, S.G. y Peretti, A.

PP 26 Producción de forraje de avena y cebada según el momento de utilización en el sudeste bonaerense. Marino, M.A. y Castaño, J.

PP 27 Intensidad de pastoreo en primavera y dinámica de macollos en pasturas degradadas de Festuca alta en un ambiente subtropical. Michelini, D. y Agnusdei, M.G.

PP 28 Simulación de resiembra de festuca alta infectada con endófito: macollos por planta. Comunicación. Petigrosso, L.R., Colabelli, M.N., Fernández, O.N., Assuero, S.G., Cendoya, G. y Castaño, J.A.

PP 29 Establecimiento *Lotus tenuis* a partir del banco de semillas del suelo. Efectos de la defoliación sobre la productividad. Comunicación. Vignolio, O.R., Petigrosso, L.R. y Maceira, N.O.

PP 30 Evaluación de la producción y la calidad de forraje de *Thinopyrum ponticum* en diferentes sustratos salinos. Acuña, M.L., Barrett, F., Pistorale, S.M., Cattoni, M.I. , Camarasa, J., Grunberg, K. y Andrés, A.N.

PP 31 Efecto de diferentes sustratos salinos sobre variables de crecimiento en una población de *Thinopyrum ponticum*. Acuña, M.L., Curin, F., Grunberg, K., Scheneiter, O. y Andrés, A.N.

PP 32 Secuencias de cultivos anuales para maximizar la producción de forraje en el norte de la provincia de Buenos Aires. Camarasa, J.N., Bertin, O.D., Barletta, P.F., Pacente, E. y Peña, J.

PP 33 Efecto del cultivo antecesor sobre la implantación de alfalfa en el norte de la provincia de Buenos Aires. Camarasa, J.N., Bertin, O.D., Barletta, P.F. y Pacente, E.

PP 34 Valor nutritivo del ensilaje de *Thynopirum ponticum* en relación al momento de corte. Menghini, M., Arelovich. M.H., Martínez. M.F., Bravo. R.D. y Chamadoira. M.D.

PP 35 Intersiembra de *Vicia villosa* sobre pasturas de *Thinopyrum ponticum*. Valor nutricional y rendimiento forrajero. Menghini, M., Rondini, E., Arelovich, M.H., Martínez, M.F., Bravo, R.D. y Chamadoira, M.D.

PP 36 Tasa de elongación foliar en materiales de agropiro alargado: efecto de la fenología y el agregado de nitrógeno. Borrajo, C.I. y Alonso, S.I.

PP 37 Vida foliar y número de hojas por macollo en materiales de agropiro: efecto de la fenología, temperatura y nitrógeno. Borrajo, C.I. y Alonso, S.I.

PP 38 Caracterización de una pastura base alfalfa cultivada en suelos ganaderos de la Cuenca del Salado. Caldentey, F.J., Ressia, M.A. y Borrajo, C.I.

PP 39 Caracterización de una pastura base raigras cultivada en suelos ganaderos de la Cuenca del Salado. Caldentey, F.J., Ressia, M.A. y Borrajo, C.I.

PP 40 Efecto de la densidad de siembra sobre el rendimiento y calidad de maíz para silaje de planta entera. Cicchino, M.

PP 41 Implantación de dos cultivares de grama rhodes (*Chloris gayana* Kunt) en suelo halohidromórfico de la Pampa Deprimida. Olivera, M.E., Ferrari, L., Postulka, E.B., Delboy, N., Montenegro, L. y De Magistra, C.

PP 42 Producción y calidad de dos cultivares de *Lolium multiflorum* Lam. con aplicación conjunta de *Azospirillum brasilense* y urea. Olivera, M.E., Salgado, M., Palladino, R.A., Postulka, E.B. y Ferrari, L.

PP 43 Distribución de la tasa de crecimiento de tres comunidades típicas de la Cuenca del Salado. Ressia, M.A., Donzelli, M.V., Jankovic, V., Caldentey, F., Borrajo, C.I. y Maresca, S.

PP 44 Rendimiento y calidad de verdeos de invierno para silo en diferentes estados fenológicos. Diez, M., Sardiña, C. y Alcetegaray, A.

PP 45 Interacción genotipo x ambiente y su asociación con variables climáticas en cultivares de *Lolium multiflorum* Lam. Méndez, D.G., Frigerio, K., Costa, J., Mattera, J., Romero, N., Fontana, L., Romero, L., Barbera, P., Ré, A., Moreyra, F., Otondo, J., Cicchino, M., Bailleres, M., Melani, G., Esquiaga, J., Lavandera, J., Gallego, J.J. y Neira Zilli, F.

PP 46 Interacción genotipolocalidad de cuatro ciclos de producción de la red de raigrás anual en Argentina. Méndez, D.G., Frigerio, K., Costa, J., Mattera, J., Romero, N., Fontana, L., Romero, L., Barbera, P., Ré, A., Moreyra, F., Otondo, J., Cicchino, M., Bailleres, M., Melani, G., Esquiaga, J., Lavandera, J., Gallego, J.J. y Neira Zilli, F.

PP 47 Producción estacional de forraje de cultivares de *Lolium multiflorum* Lam. en diferentes localidades. Méndez, D.G., Frigerio, K., Costa, J., Mattera, J., Romero, N., Fontana, L., Romero, L., Barbera, P., Ré, A., Moreyra, F., Otondo, J., Cicchino, M., Bailleres, M., Melani, G., Esquiaga, J., Lavandera, J., Gallego, J.J. y Neira Zilli, F.

PP 48 Implantación y manejo de *Chloris gayana* (Kunth) cv Finecut en ambientes salinos: 1. Efecto del tipo de labranza. Pérez, H.E., Luchina, J., Martínez Calsina, L., Taleisnik, E., Erazzú, L.E. y Lara, J.E.

PP 49 Implantación y manejo de *Chloris gayana* (Kunth) cv Finecut en ambientes salinos: 2. Frecuencia de defoliación. Pérez, H.E., Luchina, J., Martínez Calsina, L., Taleisnik, E., Erazzú, L.E. y Lara, J.E.

PP 50 Determinación del filocrono de cultivares de *Medicago sativa* de diferente grado de reposo. Spada, M.del C. y Olivo, M.S.

PP 51 Estrés hídrico en "agropiro alargado" (*Thinopyron ponticum*). Bertram, N.A., Arrieta, S. y Chiacchiera, S.

PP 52 Efecto de la densidad de siembra en el establecimiento temprano de "grama Rhodes" (*Chloris gayana*). Bertram, N.A., Leon, C., Vranicich, C. y Chiacchiera, S.

PP 53 Efecto del componente freático sobre la biomasa acumulada de "alfalfa" (*Medicago sativa*). Chiacchiera, S., Bertram, N.A., Mellano, M., Conde, M.B. y Jobbágy, E.G.

PP 54 Cobertura basal e indicadores físicos de suelo en una pastura de alfalfa y festuca bajo dos intensidades y dos frecuencias de defoliación. Kloster, A.M., Antonietta, M., Pelletti, C. y Gudelj, O.E.

PP 55 Ordenamiento de híbridos de maíz mediante análisis de procrustes generalizado, según su aptitud para ensilaje en el sur de Córdoba, Argentina. Rossi, E.A., Bonamico, N.C., Ortiz, M.E., Coniglio M.V. y Di Renzo, M.A.

PP 56 El riego y la densidad de siembra en la producción de forraje de maíz para silaje. Ortíz, M.E., Schmalz, H.J. y Pereyra, R.

PP 57 Evaluación de técnicas de implantación de *Panicum coloratum*, L. en el semiárido serrano en el norte de Córdoba. Valdez, H.A., Sánchez, G.I., Joseau, M. J., Colman Chomik, H.S. y Cúneo, E.A.

PP 58 Radiación interceptada en raigrás anual en pastoreo bajo riego y secano en el centro de Corrientes. Comunicación. Barbera, P., Escalante, M.S. y Benitez, J.C.

PP 59 Producción y calidad de sorgo sólo o con intersiembra de mucuna o caupi en silaje de planta entera. Bendersky, D., Flores, A.J., Rochinotti, D. y Maidana, C.

PP 60 Rendimiento y composición botánica de un pastizal de lomadas arenosas de Corrientes con fertilización fosfatada. Ciotti, E.M., Castelán, M.E., Hack, C.M., Porta, M. y Corgniali, G.I.

PP 61 Frecuencia y altura de corte sobre la producción y valor nutritivo de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Gándara, L., Zarate Sosa, M., Pereira, M.M. y Fernández, J.A.

PP 62 Uso del sorgo en la implantación de *Brachiaria hibrida* cv. Convert Mulato II. Gándara, L. y Pereira, M.M.

PP 63 Comportamiento de forrajeras megatérmicas en dos tipos de suelos del norte de Corrientes. Comunicación. Gándara, L., Guillen, R. y Pereira, M.M.

PP 64 Producción radical de *Brachiaria brizantha* cv Marandú en un sistema agroforestoganadero de Pino Híbrido F2. Goldfarb, M.C., Núñez, F., Quirós, O. y Aranda, R.

PP 65 Producción forrajera de *Brachiaria brizantha* cv Marandú en un sistema agroforestoganadero de Pino Híbrido F2. Goldfarb, M.C., Núñez, F., Quirós, O. y Aranda, R.

PP 66 Descripción del componente forrajero en un sistema agroforestoganadero de *Eucalyptus grandis*. Comunicación. Goldfarb, M.C., Esquivel, J. I., Núñez, F., Quirós, O. y Aranda, R.

PP 67 Luz incidente bajo el dosel arbóreo en un sistema agroforestoganadero de Pino Híbrido F2. Comunicación. Goldfarb, M.C., Núñez, F., Quirós, O. y Aranda, R.

PP 68 Rendimiento y valor nutritivo del *Axonopus catarinensis* bajo sistema silvopastoril, Puerto Esperanza, Misiones. Pantiu, A.J., Capellari, A. y Gimenez, L.I.

PP 69 Efecto de la cantidad de cortes previos sobre la acumulación de forraje para silaje en diferentes tipos de sorgo. Pereira, M.M., Gándara, L., Camacho, M.B. y Méndez, M.A.

PP 70 Producción y valor nutritivo de verdeos de invierno en el Noroeste de Corrientes. Pereira, M.M., Gándara, L., Méndez, M.A. y Casco, J.F.

PP 71 Estimación de la productividad primaria neta aérea forrajera a partir de sensores remotos en pastizales del centro norte de Entre Ríos. Durante, M., Lezana, L. y Oesterheld, M.

PP 72 Producción de forraje de cultivares de festuca alta en diferentes localidades. Sevilla, G., Spada, M.C., Frigerio, K., Barletta, P., Berruhet, F., Bertín, O., Bolletta, A., Camarasa, J., Castaño, J., Di Nucci, E., Fontana, L., Gallego, J., Garcia, J.M., Mattera, J., Pacente, E., Romero, L. y Romero, N.

PP 73 Producción de biomasa de cultivares de agropiro alargado en distintos sitios. Sevilla, G., Spada, M.C., Frigerio, K., Andrés, A., Becker, G., Blanco, E., Bolleta, A., Buono, G., Duhalde, J., Fontana, L., Gallego, J., García, J.M., Lavandera, J., Mattera, J., Romero, L., Romero, N. y Utrilla, V.

PP 74 Efecto de la *Melilotus albus* sobre la producción de un cultivo subsiguiente de centeno y los nitratos y materia orgánica del suelo. Fontana, L.M.C. y Ruiz, M.A.

PP 75 Estabilidad de la densidad de macollos de *Panicum coloratum* L con diferente manejo de la defoliación. Jouve, V.V., Ferri, C.M., Sáenz, A.M. y Distel, R.A.

PP 76 Tasa de aparición de hojas en cultivares de Avena spp. Joya, M.R., Piccini, M., Ferri, C.M. y Sáenz, A.M.

PP 77 Efecto de la carga animal, distancia a la aguada y fecha sobre el valor nutritivo de gramíneas del cardenal. Lentz, B.C., Rabotnikof, C.M., Stritzler, N., Petruzzi, H.J., Morici, E.F., Gallace, M.E., Murcia, M.G., Sawczuk, N., Zapata, R.R. e Ingentron, F.M.

PP 78 Evaluación del banco de semillas estival de un pastizal halófito de la Pampa Deprimida. Lissarrague, M.I., Vecchio, M.C., Heguy, B., Mendicino, L., Lettieri, M.R. y Musso, A.

PP 79 Biomasa y calidad de poblaciones de "pasto de hoja" (*Trichloris crinita* L.) de La Pampa. Ruiz, M.A., Ernst, R., Gil Baez, C., Blain, G. y Fontana, L.

PP 80 Cobertura de vegetación, broza y suelo como posible indicador de degradación por pastoreo en el Caldenal. Sawczuk, N., Morici, E., Gallace, E., Petruzzi, H., Murcia, M., Zapata, R., Lentz, C., Rabotnikoff, C., Stritzler, N. y Peláez, D.

PP 81 Manejo de la defoliación en "mijo perenne" (*Panicum coloratum* L. var. *coloratum*) cv Verde. Serrago, F., Ferri, C.M. y Castaño, M.N.

PP 82 Evaluación de gramíneas megatérmicas en un suelo con restricciones severas. Zapata, R., Lambert, M., Paredes, S., Lentz, B.C., Stritzler, N., Rabotnikof, C., Petruzzi, H., Bono, A. y Distel, R.

PP 83 Productividad primaria neta aérea en comunidades xerófilas del valle de Laguna Blanca, puna de Catamarca. Agüero, W.D., Biurrun, F.N., Quiroga, R.E., Teruel, D.F., Zamboni, M. y Ahumada, R.J.

PP 84 Productividad primaria neta aérea en vegas del valle de Laguna Blanca (puna de Catamarca). Biurrun, F.N., Quiroga, R.E., Agüero, W.D., Teruel, D.F., Ahumada, R.J. y Zamboni, M.

PP 85 Evaluación de la producción forrajera en poblaciones de *Trichloris crinita* en los Llanos de La Rioja. Namur, P.R., Herrera, O.A. y Quiroga, E.R.

PP 86 Biomasa acumulada y porcentaje de hoja de "Buffel" (*Cenchrus ciliaris*) bajo dos frecuencias de corte en un año de sequía. Leal, K.V., Avila, R.E., Ferrando, C.A. y Namur, P.

PP 87 Producción de biomasa en *Poa spiciformis*: efecto de la sequía y defoliación. Ferrante, D., Cesa, A. y Vivar, M.E.

PP 88 Defoliaciones frecuentes reducen el crecimiento de *Poa spiciformis*. Ferrante, D., Cesa. A., Jaurena, G. y Lewis, S.

PP 89 Producción de biomasa aérea y dinámica de agua en un mallín fertilizado en Patagonia sur. Vargas, P., Ferrante, D. y Cesa, A.

PP 90 Producción de biomasa aérea en mallines de diferente origen geomorfológico en la Patagonia austral. Vargas, P., Mazzoni, E. y Bonvecchi, V.

PP 91 *Poa flabellata*: su evaluación en jardines de introducción en la estepa de Tierra del Fuego. Cesa, A. y Frers, E.

PP 92 Acumulación de forraje en secuencias de cultivos anuales bajo riego en el Valle Inferior del Río Negro. Comunicación. Barbarossa, R.A., Colabelli, M.R., Gallego, J.J., Miñón, D.P., Neira Zilli, F. y Alarcón, A.

PP 93 La sequía, ¿redujo más la productividad de especies forrajeras C_3 que C_4 en el Monte oriental? Bolla, D.A., Kröpfl, A.I., Polo, S.B. y Villasuso, N.M.

PP 94 Comportamiento de cultivares de "grama Rhodes" (*Chloris gayana*) irrigados en norpatagonia (40º48´LS, 63º05´LW). Miñón, D.P., Gallego, J.J., Barbarossa, R.A. y Neira Zilli, F.

PP 95 Evaluación del establecimiento y rendimiento de cereales de invierno en la Patagonia Austral. Utrilla, V.R., Christiansen, R., Bainotti, C. y Kofalt, J.C.

PP 96 Producción de pasturas templadas en relación a la densidad aparente del suelo. Comunicación. Peretti, J. y Caruso, H.

PP 97 Oferta de pasturas de "alfalfa" (*Medicago sativa*) sin agroquímicos en el sur de Santa Fe. Pérez, R.A., Pérez, M., Lavarello Herbin, A., Mangold, D., Pagani, V. y Galetto, M.

PP 98 Efectos del pastoreo y la fertilización nitrogenada sobre la densidad poblacional de *Lolium arundinaceum*. Jáuregui, J.M., Agnusdei, M.G., Baudracco, J., Sevilla, G.N., Chilibroste, P. y Marchelli, J.P.

PP 99 Producción y calidad del forraje de avena para silaje según el momento de corte y la fertilización. Mattera, J., Romero, L.A., Ottonelli, A., Cuffia, M. y Cuatrín, A.L.

PP 100 Longevidad del banco de semillas de "chilca dulce" (*Tessaria dodoneifolia* [Hook. & Arn.] Cabrera). Pisani, J.M., Tolozano, B. y Puricelli, E.J.M.

PP 101 Efectos de la fecha de siembra y del híbrido sobre la acumulación de biomasa y el valor nutritivo de maíz para silaje. Romero, L.A., Mattera, J. y Cuatrín, A.L.

PP 102 Efecto de enmiendas en la producción de *Medicago sativa* L. en suelos del norte santafesino. Ugarte, C.C., Gallo Mendoza, L., Mieres-Venturini, L. y Campos, R.

PP 103 Evaluación de tres cultivares de "Grama rhodes" (*Chloris Gayana*) introducidos en la Región Pampeana en dos tiempos térmicos. Cicetti, G., Sacido, M. y Spiller, L.

PP 104 Relación sitio con productividad a lo largo del año de "CV Pioneer" (*Chloris gayana*) en el sur de Santa Fe, Argentina. Cicetti, G., Formidabile, M., Zanini, B., Dupuy, J. y Sacido, M.B.

PP 105 Comparación de "CV Bambatsi" (*Panicum Coloratum*) y "CV Gatton Panic" (*Panicum Maximum*) con distintos tiempos térmicos. Sácido, M., Cicetti, G. y Formidabile, M.

PP 106 Variación anual, estacional y mensual de la RFA absorbida por *Chloris gayana* y su relación con la precipitación. Olmedo Pico, L.B., Nasca, J.A. e Imaz, J.A.

PP 107 Evaluación de dos presiones de pastoreo en pasturas de *Chloris gayana* (Kunth) cv Epica INTA-Pemán. Torres, J.C., Pérez, P.G., Pérez, H.E., Lara, J.E. y Martínez Calsina, L.

PP 108 Neonotonia wightii seeds dormancy breaking methods. Almeida, J.C.C., Morais, L., F., Fonseca Silvestre, M., Moreira, T.G.B., Carvalho, C.A.B. and Abreu, J.B.R.

PP 109 Crude protein and insoluble nitrogen of Tifton 85 hay ammonized with urea. Almeida, J.C.C., Morais, L., F., Moreira, T.G.B., Carvalho, C.A.B. and Abreu, J.B.R.

PP 110 Tropical forage legume seeds response to simulated chewing and to scarification. Almeida, J.C.C., Morais, L., F., Fonseca Silvestre, M., Moreira, T.G.B., Carvalho, C.A.B. and Abreu, J.B.R.

PP 111 La producción de biomasa de "pasto Mombaça" bajo pastoreo continuo con vacas Pantaneira suplementadas con concentrado. Biazolli, W., Oliveira, M.V.M., Silva, K.V., Ribeiro, J.S., Moura, L.V. y Biazolli, M.

PP 112 Residual morphological composition of Puerto Rico star grass under defoliation frequencies and severities. Carvalho, C.A.B., Zanella, P.G., Camargo Filho, S.T., Modesto, E.C. y Almeida, J.C.C.

PP 113 Morfogénesis y estructura de dos gramíneas estivales nativas bajo pastoreo. Rodríguez Palma, R., Michelini, D., Rodríguez, T., Bartauru, F. y Saborido, G.

PP 114 Morfogénesis y estructura de gramíneas nativas bajo pastoreo. Rodríguez Palma, R., Michelini, D. y Rodríguez, T.

PP 115 Biomasa forrajera de *Cynodon nlemfuensis* estimada por método destructivo y no destructivo. Herrera, A.M., Mora, R.E., Herrera, P.E., Duque, G. y Birbe, B.

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN..... 213

SP 1 Estudio preliminar del sistema acelerado como alternativa para incrementar la producción de corderos en Buenos Aires. Comunicación. De Caro, A., Frey, A. y Badie, A.

SP 2 Intensificación en invernada bovina y balance predial de fósforo. Comunicación. Gil, S.B., Sardi, G.M.I., Herrero, M.A., Saucede, M.C., Flores, M., Depetris, G.J., Pavan, E. y Santini, F.J.

SP 3 Relación entre grasa subcutánea e intramuscular en bovinos de la raza Wagyú en Argentina. Cañada, P., Colombatto, D. y Feldkamp, C.

SP 4 Lixiviación de nutrientes por lluvias intensas tras la aplicación de estiércol y fertilizantes comerciales. Carbó, L.I., Herrero, M.A., Breglia Lahore, A., Polydor, S., Bontá, M.A., Urquiza, M. y Toro, S.

SP 5 Balance de fósforo en tambos y su relación con indicadores de estructura y de manejo. Carbó, L., Charlón, V., Herrero, M.A. y Cuatrin, A.

SP 6 Uso del agua y huella hídrica en tambos del oeste bonaerense con diferente grado de intensificación. Herrero, M.A., Moyano Salcedo, A., Bonta, M., Tieri, M.P., Varillas, G. y Carbo, L.

SP 7 Huella de Carbono según tres metodologías de cálculo en tambos del oeste bonaerense. Herrero, M.A., Moyano Salcedo, A., Varillas, G., Carbo, L. y Maekawa, M.

SP 8 Sustentabilidad de sistemas integrados agrícola-ganaderos: evolución del C orgánico total y el C orgánico lábil del suelo. Mestelan, S., Almirón, A., Alonso, A., Bongiorno, F., Ramaglio, J.C., De Dominicis, H., Balda, P., David, E. y Laurito, E.

SP 9 Uncertainty analysis of greenhouse gas emissions estimates of alternative whole-farm beef production systems. Ricci, P., Wilson, R. and Waterhouse, A.

SP 10 Estimación del impacto del cambio climático en un sistema ganadero de ciclo completo en el sudeste bonaerense. Peñalva, J., Burges, J.C., Solman, S. y Urcola, H.A.

SP 11 Simulación de emisiones de metano entérico en un sistema de invernada pastoril en Región de la Pampa Deprimida. Comunicación. Hara, S.M., Faverin, C., Bilotto, F., Leaden, K., Martinefsky, J., Recavarren, P. y Machado, C.

SP 12 Evaluación de temperamento en machos enteros jóvenes y novillos en los sistemas productivos bovinos. Langman, L., Fernández Madero, J., Pighin, D., Soteras, T., Navarro, J.A., Cunzolo, S., Sánchez, D.C., Chávez, J., Zurita, S., Andrade, J. y Eschazu, M.L.

SP 13 Análisis de técnicas de destete. Efecto sobre el comportamiento, estrés y desempeño productivo en terneros. Vaca, R.J.A., de Iraola, J.J., Pofcher, E.J., Bonamy, M., Prando, A., Antonini, A.G., Sorarrain, N., Butler, L. y Baldo, A.

SP 14 Sustentabilidad de una finca agrícola–ganadera de la provincia de Buenos Aires. Comunicación. Mouteira, M.C.

SP 15 Recría de vaquillonas Angus en promoción de forrajeras invernales bajo dos métodos de pastoreo. Agnelli, L., Oyhamburu, M., Refi, R., Ursino, M., Mattioda, A. y Renzi, F.

SP 16 Relación entre crecimiento y pubertad en vaquillonas en sistemas pastoriles de Buenos Aires. Comunicación. Bonamy, M., Prando, A.J., De Iraola, J.J., Vaca, R., Antonini, A., Giovambattista, G. y Baldo, A.

SP 17 Comportamiento neonatal de corderos genotipo lechero: efecto del peso al nacer. Simonetti, L., Lynch, G.M., Ghibaudi, M. y Mc Cormick, M.

SP 18 Resultado económico de un tambo ovino y quesería de escala familiar en la provincia de Buenos Aires. Comunicación. Simonetti, L., Lynch, G.M., Arzubi, A. y Mc Cormick, M.

SP 19 Caracterización del manejo productivo ovino en la región de la Cuenca del Salado. Comunicación. Donzelli, M.V.

SP 20 Manejo del cultivo antecesor y rendimiento de soja de segunda en sistemas ganaderos integrados. Comunicación. Ramaglio, J.C., Mestelan, S.A., Bongiorno, F., Hasta, P., Herrera, S., De Dominicis, H. y Alonso, A.

SP 21 Evaluación de secuencias de cultivos forrajeros anuales: producción, proteína bruta y carbono en el suelo. Sardiña, C., Diez, M., Barraco, M. y Lardone, A.

SP 22 Desarrollo de un sub-modelo del par vaca-ternero en el período de lactancia. 1. Estructura del modelo. Orionte, S., Burges, J.C., Machado C.F. y Faverin, C.

SP 23 Desarrollo de un sub-modelo del par vaca-ternero en el período de lactancia. 2. Comportamiento del modelo. Orionte, S., Burges, J.C., Machado C.F. y Faverin, C.

SP 24 Desarrollo de un sub-modelo del par vaca-ternero durante la lactancia. 3. Aplicación en un caso hipotético del Valle Bonaerense del Río Colorado. Orionte, S., Burges, J.C., Machado C.F. y Faverin, C.

SP 25 Análisis de las causas de descarte de cerdas reproductoras en una granja comercial. Comunicación. Borelli, V.S., González, M.A. y Zanel, W.A.

SP 26 Capacidad de carga animal de los sistemas bovinos pastoriles de la Llanura Deprimida Salina de Tucumán. Comunicación. Nasca, J.A., Viale, V., Hernández, O., Ricci, H.R. y Imaz, J.A.

SP 27 Cruzamientos en ovinos: producción de carne en un sistema lanero patagónico. Comunicación. González, R.

SP 28 Evaluación del impacto de tecnologías críticas en sistemas de cría de la Cuenca del Salado. Comunicación. Carranza, A., Giancola, S.I., Andreu, M., Roberi, A., Serena, J., Némoz, J.P., Balda, S., De la Vega, M. y Meyer Paz, R.

SP 29 Impacto productivo y económico del uso de alfalfa ensilada como alternativa al pastoreo en un sistema lechero. Comunicación. Cambursano, A., Giménez, R.A. y De León, M.

SP 30 Calidad de carne de vaquillonas primíparas y nulíparas cruza continental (Charolais x Angus). Kloster, A.M., Latimori, N., Bitar Tacchi, G., García Montaño, T., Carduza, F., Grigioni, G. y Cassetta, G.

SP 31 Producción de carne en un sistema de cría con diferentes manejos de los recursos forrajeros y diferentes regímenes de precipitación. Comunicación. Valdez, H.A., Boetto, C., De León, M., Joseau, M.J. y Sánchez, G.I.

SP 32 Impactos de la implantación de Grama Rhodes en el norte de Santa Fe. 1. Producción forrajera. Comunicación. Bonsignor, M. y Burghi, V.

SP 33 Impactos de la implantación de Grama Rhodes en el norte de Santa Fe. 2. Análisis económico. Comunicación. Bonsignor, M. y Burghi, V.

SP 34 Riesgo de abortos en distintos sistemas de producción de leche. Comunicación. Piccardi, M., Bó, G.A. y Balzarini, M.

SP 35 Caracterización económico-productiva de un grupo de establecimientos caprinos lecheros en el noreste cordobés. Comunicación. Ganchegui, M., Deza, M.C., Lambir, A.J., Mahy, A.E. y Juarez, L.

SP 36 Fenómenos económicos de escala en sistemas de producción de leche de Entre Ríos, Argentina. Engler, P.L., Litwin, G.M. y Mancuso, W.A.

SP 37 Cambios en el tiempo de resultados productivos, económicos y ambientales de un sistema tambero en Entre Ríos. Comunicación. Litwin, G.M., Engler, P.L. y Mancuso, W.A.

SP 38 Resultados productivos en sistemas porcinos al aire libre y en confinamiento. Comunicación. Muñoz, M.V., Braun, R.O., Cervellini, J.E., Suarez, R., Giovannini, F., Lomello, V., Giovannini, N., Echevarria, A., Trolliet, J., Parsi, J., Arena, G., Brunori, J., Cottura, G., Garcia, S., Faner, C. y Coca, L.

SP 39 Total de lechones destetados en diferentes sistemas de producción porcina. Muñoz, M.V., Braun, R.O., Cervellini, J.E., Suarez, R., Giovannini, F., Lomello, V., Giovannini, N., Echevarria, A., Trolliet, J., Parsi, J., Arena, G., Brunori, J., Cottura, G., Garcia, S., Faner, C. y Coca, L.

SP 40 Uso de tecnología satelital para el monitoreo de la dinámica espacio-temporal de vacas de cría en un pastizal. Comunicación. Ingentron, F.M., Petruzzi, H., Lentz, C.B., Zapata, R., Rabotnikof, C., Gallace, E., Morici, E., Sawczuk, N. y Stritzler, N.

SP 41 Agrupación de productores ganaderos de la región con malezal de Corrientes. Calvi, M. y Giménez, L.I.

SP 42 Sistema de cría bovina intensiva de la EEA INTA Mercedes, Corrientes. Comunicación. Flores, A.J., Bendersky, D., Hug, M.G., Gómez, M., Barbera, P., Aguilar, D.E., Benítez, D., Arias Usandivaras, L. y López Valiente, S.

SP 43 Efectos del rolado en una comunidad típica de monte en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires. Comunicación. Giorgetti. H.D., Peláez, D.V., Montenegro, O.A., Elia, O.R., Rodríguez, G.D., Andrioli, R.J. y Blázquez, F.R.

SP 44 Cambios en el uso del suelo en el noreste de la provincia de Río Negro. . Dinámica de la cobertura vegetal. Comunicación. Enrique, M., Echevarria, D., Winschel, C. y Pezzola, A.

SP 45 Suplementación invernal en ovinos en condiciones extensivas con el uso de comederos de autoconsumo. Comunicación. Ceballos, D., Villa, D.M., García Martínez, G. y Prieto, M.

SP 46 Evaluación de diferentes métodos de destete de chivos en el noroeste del Chubut. Ceballos, D., Li, S., Villa, M. y Opazo, W.

SP 47 Estimación de carga total de herbívoros incluyendo guanacos y ovinos en el sur patagónico. Comunicación. Cepeda, C.T., Ferrante, D. y Oliva, G.

SP 48 Evaluación de la adecuación de especies forrajeras nativas e introducidas en la Norpatagonia. Comunicación. Antenao, J.A., Enrique, M.L. y Gallego, J.J.

SP 49 Efecto de la organización de productores en la evolución de la cadena porcina local. Comunicación. Alder, M., Gilardi, M.E. y Garcilazo, M.G.

SP 50 Eventos de calor y respuesta productiva en sistemas lecheros de la región pampeana. Gastaldi, L., Cuatrin, A., Ghiano, J., Taverna, M., Walter, E. y Galetto, A.

SP 51 Respuesta funcional de la producción de leche a las condiciones diarias de temperatura y humedad. Gastaldi, L., Cuatrin, A., Ghiano, J., Taverna, M., Walter, E. y Galetto, A.

SP 52 Evolución productiva de tambos con estrategias de manejos diferentes. Cuatrin, A.L., Comerón, E. y Fontanesi, N.

SP 53 Medidas de adaptación al estrés calórico adoptadas en sistemas lecheros de la Cuenca Lechera Central Comunicación. Cuatrin, A.L., Gastaldi, L.B., Ghiano, J.E.J., Galetto, A.J., Taverna, M.A. y Walter, E.

SP 54 Balance de nitrógeno en tambos y su relación con indicadores de estructura y de manejo. Charlón, V., Carbó, L., Herrero, M.A. y Cuatrin, A.

SP 55 Valoración del fósforo contenido en efluentes y estiércol de tambos. Charlón, V., Herrero, M.A. y Cuatrin, A.

SP 56 Aplicación de un modelo de evaluación de sustentabilidad en un tambo de Santa Fe. Comunicación. Tieri, M.P., Vences, J., Pece, M.A., Comerón, E.A. y Charlón, V.

SP 57 Análisis ambiental de un sistema lechero en proceso de intensificación simulado. Comunicación. Tieri, M.P., Pece, M.A., Comerón, E., Charlon, V. y Maciel, M.

SP 58 Cambios en la sustentabilidad productiva de los tambos del sur de Santa Fe. Comunicación. Pece, M.A., Alvarez, H.J., Larripa, M.J. y Galli, J.R.

SP 59 Caracterización de curvas de lactancia en un sistema de producción de leche con pariciones biestacionadas. Pece, M.A., Maciel, M., Cuatrín, A., Tieri, M.P., Salado, E.E., Scandolo, D. y Romero, L.

SP 60 Caracterización de digeridos obtenidos en diferentes sistemas de tratamiento anaerobio para residuos de tambo. Comunicación. García, K.E. y Mussini, L.

SP 61 Efecto de los cultivos de cobertura sobre el rendimiento del maíz para silaje. Galli, J.R., Planisich, A.M., Arias, G., Fernández, R., Finn, J., Floreal, M. y Vigna, C.

SP 62 Relación entre el manejo del raigrás anual y el rendimiento de la soja sucesora en sistemas integrados. Galli, J.R., Larripa, M., Planisich, A., Quinteros, M., Montico, S., Bonel, B. y Di Leo, N.

SP 63 Respuesta productiva de machos enteros y castrados de las razas Brangus y Angus engordados a corral. Navarro, J.A., Fernández Madero, J., Pighin, D., Cunzolo, S., Langman, L., Sánchez, D.C., Chávez, J., Zurita, S., Andrade, J. y Eschazu, M.L.

SP 64 Cambio climático y actividades agro-ganaderas: percepciones y actitudes de los productores de la provincia de San Luis. Comunicación. Nieto, M.I., Bengolea, A., Guzmán, M.L., Luna Toledo, L., Celdrán, D. y Frigerio, K.

SP 65 Cuantificación de limitantes productivas en sistemas lecheros de Argentina. Proyecto INDICES. Parte 1. Comunicación. Baudracco, J., Lazzarini, B., Lyons, N., Braida, D., Rosset, A., Jauregui, J. y Maiztegui, J.

SP 66 Relevamiento de instalaciones de ordeño en tambos de Argentina. Proyecto INDICES: Parte 2. Comunicación. Baudracco, J., Lazzarini, B., Delbino, M., Lyons, N., Jauregui, J., Rosset, A. y Maiztegui, J.

SP 67 Cuantificación de parámetros de suelo en sistemas lecheros de Argentina. Proyecto INDICES. Parte 4. Comunicación. Jáuregui, J.M., Rosset, A., Baudracco, J., Lazzarini, B., Braida, D., Maiztegui, J.A. y Lyons, N.

SP 68 Estado de aguadas y callejones en tambos de Argentina. Proyecto INDICES: Parte 5. Comunicación. Lazzarini, B., Baudracco, J., Maiztegui, J.A., Jauregui, J., Rosset, A., Braida, D. y Lyons, N.

SP 69 Revisión bibliográfica: Un ordeño por día en vacas lecheras: resultados destacados en el mundo. Comunicación. Lazzarini, B., Baudracco, J., Lopez-Villalobos, N. y Lyons, N.

SP 70 Alternativa para la recría de vaquillonas en un campo del centro-oeste de Santiago Del Estero. Comunicación. Saravia, J.J., Piedrasanta, R., Tomsic, P.D. y Cervetto, J.J.

SP 71 Características productivas de establecimientos de bovinos de carne en el noreste de Santiago del Estero. Comunicación. Morel, N., Mastropaolo, M., Signorini, M. y Mangold, A.J.

SP 72 Equidad de los sistemas bovinos pastoriles: un enfoque desde la dinámica de sistemas. Nasca, J.A., Feldkamp, C.R., Arroquy, J.I. y Colombatto, D.

SP 73 Condiciones ambientales y consumo de agua en un sistema silvopastoril comparado con un sistema pastoril. Lara, J.E., Bottegal, D.N., Zimerman, M., Suarez, A.F., Ballón, M. y Martínez Calsina, L.

SP 74 Nutrient balance in broiler production. Palhares, J.C.P. y Daniel, G.O. de

SP 75 Evaluación del sistema ovino: aspectos sociales, pecuarios y de mercado en la comuna de Frutillar, Chile. Comunicación. Hargreaves, M.J. y Riveros, J.L.

SP 76 Acceso a sombra durante el periodo seco de vacas lecheras: 1. Peso, condición corporal y eficiencia placentaria. Román, L.C., Banchero, G., Morales, T., Acosta, Y., Mendoza, A., Pla, M. y La Manna, A.

SP 77 Acceso a sombra artificial durante el periodo seco en vacas lecheras: 2. Desempeño productivo. Román, L.C., Banchero, G., Morales, T., Acosta, Y., Mendoza, A., Pla, M. y La Manna, A.

SP 78 El proceso de comercialización del circuito cárnico en el estado Zulia, Venezuela. Comunicación. Segovia L., E.M y Albornoz G., A.J.

TECNOLOGÍA DE PRODUCTOS PECUARIOS..... 291

TPP 1 Efecto de la liofilización post cocción sobre el color y propiedades físico-químicas de dos músculos bovinos. Messina, V., Paschetta, F., Chamorro, V., Sancho, A., Walsöe de Reca, N., Pazos, A. y Grigioni, G.

TPP 2 Cambios en el perfil lipídico de conejos alimentados con dietas ricas en omega 3. Lamanna, M.L., Cossu, M.E., Gambetti, P., Iglesias, F., Lazzari, G. y Grigolli, M.C.

TPP 3 Aceptabilidad y preferencia de carne de conejo con elevado contenido de omega 3. Lamanna, M.L., Cossu, M.E., Leal, M., Pereyra, A.M., Torres, M.I., Picallo, A., Gambetti, P., Coste, B. y Basso, L.

TPP 4 Estudio de consumidores de muslos de conejos ricos en omega 3. Lamanna, M.L., Cossu, M.E., Leal, M., Pereyra, A.M., Torres, M.I., Gambetti, P., Coste, B. y Picallo, A.

TPP 5 Calidad de carne de novillos consumiendo pasturas a base de lotus (*Lotus tenuis* L.) por la mañana o la tarde. Schor, A., Vanín, T., Bailleres, M., Acosta, A., Cervini, L. y Pereyra, A.

TPP 6 Efecto de los sistemas de producción y maduración en la calidad sensorial de carne de bovinos patagónicos. Picallo, A.B., Cossu, M.E., Pereyra, A.M., Gambetti, P.C., Coste, E.B., Lamanna, M.L. y Rozen, F.B.

TPP 7 Calidad microbiológica de la miel proveniente de una sala de extracción ubicada en el partido de Ranchos. Mouteira, M.C. y Basso, I.M.

TPP 8 Eficiencia de zarandas para clasificación de huevo destinado a incubación. Mouteira, M.C. y Perini, D.

TPP 9 Evaluación de las condiciones higiénicas de una sala de extracción con placas de contacto irradiadas. Basso, I.M., Pawlak, M.E., Buján, A. y Mouteira, M.C.

TPP 10 Estudio comparativo de la calidad de la carne de novillos Holando Argentino y novillos Angus. Mutti, F.E., Bonamy, M., Grigioni, G., Pighín, D., Cunzolo, S.A. y Baldo, A.

TPP 11 Atributos de calidad de leche caprina de establecimientos de la provincia de Buenos Aires. Bruschi, J., Martínez, P.G., Micheo, C.R. y García, M.C.

TPP 12 Efectos de edad, alimentación y maduración sobre el perfil de lípidos de la carne bovina. Pordomingo, A.B., Pordomingo, A.J. y Pavan, E.

TPP 13 Tipificación de carcasa y Terneza de Novillitos vs MEJ terminados a corral. Fernández Madero, J., Cossu, M.E., Gambetti, P. y Lamanna, M.L.

TPP 14 Terneza y Espesor de Grasa Dorsal del MEJ vs Novillo terminados a corral. Fernández Madero, J., Cossu, M.E. y Gambetti, P.

TPP 15 Rendimiento carnicero de machos enteros jóvenes y novillos Brangus y Aberdeen Angus engordados a corral. Fernández Madero, J., Pighin, D., Navarro, J.A., Cunzolo, S., Langman, L., Sánchez, D.C., Chávez, J., Zurita, S., Andrade, J. y Eschazu, M.L.

TPP 16 Rendimiento Carnicero de Novillos y toros de diferentes biotipos del Noroeste Argentino. Fernández Madero, J., Moisá, S., Cossu, M.E., Berti, R.N., Raccioppi, A., Orellana, C., Sánchez, D.C., Pavan, E. y Navarro, J.A.

TPP 17 Rendimiento de Novillos y toros de diferentes biotipos del Noroeste Argentino. Fernández Madero, J., Moisá, S., Berti, R.N., Cossu, M.E., Raccioppi, A., Orellana, C., Sánchez, D.C., Pavan, E. y Navarro, J.A.

TPP 18 Evaluación de la calidad de la carne bovina de machos enteros y castrados faenados a dos edades. Fernández Madero, J., Pavan E., Zurita, S., Navarro, J.A., Sánchez, D.C., Cossu, M.E., Cisint, J.C., Aylán, F. y Chávez, J.

TPP 19 Dietas con alto contenido de gluten-feed húmedo: Efecto sobre la calidad de la carne. Frasinelli, C., Pordomingo, A.J., Riedel, J.L., Pordomingo, A.B., Carduza, F. y Grigioni, G.

TPP 20 Calidad de la res y de la carne de machos enteros jóvenes alimentados en un sistema pastoril con suplementación. Fernández Salom, M.J., Hernandez, O., Bottegal, D., Nasca, J., Benseñor, G., Navarro, J.A., Martinez, S.L. y Zimerman, M.

TPP 21 Producción de carne de terneros machos enteros y castrados a corral. Orellana, C.R., Albornoz, A.A., Ricci, H.R., Rodríguez Vaquero, R.E., Gómez Campero, M.G., Yácumo, M.D. y Roger, S.L.

TPP 22 Implementación de una herramienta para el relevamiento del bienestar animal en un grupo de tambos. Comunicación. Martínez Luque, L., Aimar, M. V., Raciti, J. y Terraf, P.

TPP 23 Lista de chequeo de Bienestar Animal de APROCAL: herramienta para evaluar cómo se trabaja en el tambo. Comunicación. Aimar, M.V., Sirvén, M., Nimo, J.M., Albergucci, R. y Martinez Luque, L.

TPP 24 Efecto del descerdado sobre variables de la fibra en tejidos de Llama evaluados por un panel de usuarios. Frank, E.N., Hick, M.H.V., Prieto, A., Castillo, M.F. y Adot, O.G.

TPP 25 Calidad de carne de ovejas de refugo bajo diferentes períodos de maduración. Garcilazo, M.G., Cossu, M.E., Garcia Vinent, J.C., Picallo, A. y Alvarez, J.M.

TPP 26 Evaluación de canales de ovejas Merino de refugo confinadas con una dieta con y sin NaCl. Ceballos, D., Villa, D.M., Inchausti, C., Opazo W. y Tracaman, J.

TPP 27 Efecto del aporte de fibra efectiva en la dieta sobre la calidad de la carne de vacunos terminados en corral. Franco, J., Beretta, V., Simeone, A. y Caorsi, J.

TPP 28 Caracterización de la calidad de la canal y la carne de corderos mediante análisis de componentes principales. Díaz, C. y Gallo, C.

TPP 29 Indicadores de bienestar animal durante la insensibilización eléctrica en cerdos sometidos a dos tiempos de reposo. Trómpiz, J., Jerez, N. y Sandoval, L.

TPP 30 Características de la canal de corderos, borregos y de ovejas naturalizados "Pantaneiros". Monstechio, J.O., Burin, P.C., Vargas Junior, F.M de., Leonardo, A.P., Cunha Junior, P.A., Souza, M.R., Lima, L.N.M. y Echeverria, J.R.

TPP 31 Medidas morfométricas de las canales de corderos, borregos y de ovejas naturalizadas "Pantaneiros". Monstechio, J.O., Burin, P.C., Vargas Junior, F.M de, Leonardo, A.P., Cunha Junior, P.A., Souza, M.R., Lima, L.N.M. , Barbosa, J.J. y Fushs, K.S.

TPP 32 Un meta-análisis de productividad y características cualitativas de la canal de vacas de desecho, con diferentes grados de acabado. Silva, V.S., Paula, P.C., Cardoso, G.S, Pizzuti, L.A.D., Cattelam, J., Martini, A.P.M, Martini, P.M., Silva, M.B., Silva, M.A. y Brondani, I.L.

OTRAS DISCIPLINAS..... 323

OD 1 Relaciones entre estructura del músculo y los parámetros que miden la calidad de carne. Ríos, C.M., Rodríguez Menéndez, J.M., Affricano, N.O., Paltenghi Ceschel, A., Bosco, A. y Graziotti, G.H.

OD 2 Perfil de Ácidos Grasos en leche de ovejas de raza Frisona criadas en la provincia de Buenos Aires. Rojas, D., López Barrios, M., Marey, E., Galicio, M. y Calzetta Resio, A.

OD 3 Análisis molecular de la diversidad de arqueas metanógenas del estómago de la llama (*Lama glama*). Cerón Cucchi, M.E., Trangoni, M.D., Marcoppido, G.A., Gioffre, A.K., Talia, P.M. y Cravero, S.L.

OD 4 Carne bovina argentina: análisis cualitativo exploratorio de atributos de calidad subjetiva que generan valor añadido. Comunicación. Aulicino, J.M., Briz Escribano, J. y De Felipe, I.

OD 5 Descripción de la lana de ovejas criollas de cuatro regiones de Argentina. Peña, S., Sacchero, D., Maurino, J., López, G.A., Abbiati, N., Género, E.R. y Martínez, R.D.

OD 6 Los costos de calidad de un tambo debido a la implementación de un sistema de aseguramiento de la calidad. Comunicación. Serrano, P. M.

OD 7 Comparación de dos métodos diagnósticos para la estimación de la antigüedad de contusiones en ganado vacuno. Scarpa, V., Gere, J.I. y Ghezzi, M.D.

OD 8 Destete de corderos Merino e indicadores fisiológicos del bienestar animal. Cancino, A.K., Villar, M.L., y Suarez, T.

OD 9 Efecto de distintos métodos de descole sobre parámetros productivos e indicadores fisiológicos de estrés en corderos. Villa, M., Ceballos, D., Apóstolo, R, Opazo, W. y Tracaman, J.

OD 10 Medidas fenotípicas en toros Braford 3/8 de distinto frame, tomadas en el sudoeste de Chaco. Capellari, A., Rébak, G.I., Yostar, E.J., Obregón, J.B., Yostar, M.M. y Jacquet, A.R.

OD 11 Variaciones de la temperatura, humedad y luminancia circundantes en arbustos de la Norpatagonia. Comunicación. Forquera, J.C., Gauna, L., Zúñiga, D., López Armengol, M.F. y Aisen, E.G.

OD 12 Distribución espacial de perro pastor en un sistema extensivo con ovinos de Tierra del Fuego. Comunicación. Ormaechea, S., Ceccaldi, E. y Peri, P.L.

OD 13 Concentración de nitratos y nitritos en leche y agua en tambos de la región centro de la provincia de Santa Fe (Argentina). Gaggiotti, M., Signorini, M., Costamagna, D., Taverna, M, y Ramos, E.

OD 14 Evolución y situación actual de la política de estado Argentina en producción de equinos para faena. Comunicación. Alsina, M.V., Drab, S.A., Serrano, M.R., Cappelletti, G.S., Ludueña, R. y Magnani, M.

OD 15 Curvas de lactación de vacas con diferentes proporciones de genes Holando-Gir de Brazil. Jardim, J.G., Quirino, C.R., Beltrame, R.T., Pacheco, A. y Lima, G.R.

OD 16 Aislamiento social en las ovejas tratadas con estimulación táctil y desplazamiento con la ayuda del cabestro. Freitas, A.C.B., Parren, G.A.E., Pereira, D.B., Fornazari, B.C., Toledo, L.M., Costa, R.L.D., Quirino, C.R. y Pinatti, E.

OD 17 Temperamento e parámetros fisiológicos de ovejas después de estimulación táctil y desplazamiento con cabestro. Freitas, A.C.B., Parren, G.A.E., Pereira, D.B., Fornazari, B.C., Toledo, L.M., Costa, R.L.D., Pinatti, E. y Quirino, C.R.

OD 18 Modelos no lineares de ajuste de curvas de crecimiento en ovinos de la raza Santa Inês. Jardim, J.G, Quirino, C.R., Bartholazzi Junior, A., Vega, W.H.O., Rua, M.A., Pacheco, A., Lima, G.R.S., Freitas, A.C.B., Souza, U.M. y Dias, A. J.B.

OD 19 Body condition as a reference for slaughter of lambs in feedlot. Nascimento, F.A., Oliveira, E.R., Abreu, F.S.S., Monção, F.P., Carbonari, V.M.S. y Souza, R.

OD 20 Financial values of using the sunflower cake for feedlot lambs. Nascimento, F.A., Oliveira, E.R., Abreu, F.S.S., Pereira, T.L., Carbonari, V.M.S. y Moura, L.V.

OD 21 Economical viability of using sunflower cake feedlot lambs. Nascimento, F.A., Oliveira, E.R., Gabriel, A.M.A., Monção, F.P., Carbonari, V.M.S. y Silva, L.V.M.

OD 22 Avances para la conservación del caballo criollo de la sabana inundable del municipio de Arauca (Colombia). Comunicación. Salamanca, C.A., Monroy, N. y Crosby, R.

NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL..... 345

NA 1 Condición corporal y movilización de reservas en vacas gestantes con suplementación proteica discontinua. Comunicación. Freddi, A.J., Piazza, A.M., Arzadún, M.J., Arias, S., Losardo, S. del C. y Goyeneche, M.A.

NA 2 Balance de Nitrógeno en vacas de cría consumiendo sorgo diferido: Efecto de la suplementación proteica discontinua con verdeo de trigo. Arias, S., Freddi, A.J., Piazza, A.M., Arzadún, M.J., Losardo, S. del C., Goyeneche, M.A., Giles, P. y Martínez, L.

NA 3 Manipulación de la experiencia temprana y nivel de consumo de forrajes de baja palatabilidad en rumiantes. Comunicación. Distel, R.A., Catanese, F. y Villalba, J.J.

NA 4 Tasa de consumo de corto plazo como técnica predictiva del consumo voluntario en forrajes henificados. Ingentron, F.M., Mendoza, F., Capozzi, M., Lentz, C.B., Rabotnikof, C.M., Stritzler, N.P., Balzer, N. y Arelovich, H.M.

NA 5 Hacia un mejor entendimiento del comportamiento de pastoreo para optimizar la expresión de preferencias condicionadas por forrajes de baja calidad. Catanese, F., Distel, R.A., y Villalba, J.J.

NA 6 Efecto de la suplementación con una mezcla de aceites de soja y lino sobre la producción y composición de la leche en vacas en pastoreo. Antonacci, L.E., Williner, M.R., Bernal, C.A., Costabel, L., Campos, S., Gaggiotti, M., Audero, G., Páez, R., Wenteker, C. y Gagliostro, G.A.

NA 7 Producción de leche bovina de bajo índice aterogénico naturalmente enriquecida con ácido linoleico conjugado. Antonacci, L.E., Williner, M.R., Gerstner, C., Bernal, C.A., Costabel, L., Campos, S., Gaggiotti, M., Audero, G., Páez, R. y Gagliostro, G.A.

NA 8 Suplementación con mezcla de aceites vegetales, producción y composición de leche de búfalas (*Bubalus bubalis*). Gagliostro, G.A., Patiño, E.M., Sanchez Negrette, M., Rodriguez, M.A., Raco, F., Gallello, L., Castelli, L., Cañameras, C., Terranova, T. y Antonacci, L.E.

NA 9 Suplementación con mezcla de aceites vegetales y perfil de ácidos grasos en leche de búfalas (*Bubalus bubalis*). Comunicación. Gagliostro, G.A., Patiño, E.M., Sanchez Negrette, M., Rodríguez, M.A., Castelli, L., Cañameras, C., Zampatti, M., Raco, F., Gallello, L., Terranova, T. y Antonacci, L.E.

NA 10 Obtención de leche bovina de bajo índice aterogénico naturalmente enriquecida en ácido linoleico conjugado. Comunicación. Gagliostro, G.A., Antonacci, L.E., Igartúa, M., Rubio, R., Williner, M.R. y Bernal, C.A.

NA 11 Suplementación con dos fuentes proteicas en vacas de cría que consumen heno de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*). Perone, C.R., Santini, F.J., Aello, M.S. y Sciotti, A.E.

NA 12 Perfil de ácidos grasos de la leche en vacas alimentadas con ensilaje de maíz nervadura marrón. Comunicación. Genero, G.A., Gagliostro, G.A., Raimondi, J.P. y Cangiano, C.A.

NA 13 Efecto del ensilaje de maíz (*Zea mays*) nervadura marrón sobre la respuesta productiva de novillos en terminación. Spetter, M.J., Ramiro, F.A., Della Rosa, M.M., Maglietti, C.S., Depetris, G.J., Santini, F.J., Roig, J., Raimondi, J.P. y Pavan, E.

NA 14 Residual feed intake (RFI) in grazing cattle from the progeny of sires selected by RFI with molecular markers, productive response and carcass traits. Ramiro, F.A., Della Rosa, M.M., Spetter, M., Maglietti, C., Maresca, S., Cendoya, G., Eyherabide, G. and Pavan, E.

NA 15 Evaluación de la predicción de la energía metabolizable en forrajes. Fernández, H.H.y Guaita, M.S.

NA 16 Desaparición ruminal *in situ* de la fracción proteica de la harina de girasol tratada con diferentes fuentes de taninos. Montiel, M.D., Depetris, G.J. y Cano, A.V.

NA 17 Alimentación de terneros con harina de girasol peleteada con taninos. Depetris, G.J., Montiel, M.D. y Cano, A.V.

NA 18 Engorde a corral de novillos con dietas con alta proporción de ensilaje de maíz y harina de girasol tratada con taninos. Depetris, G.J., Montiel, M.D. y Cano, A.V.

NA 19 Suplementación con ensilajes de maíz convencional y nervadura marrón a vacas lecheras en pastoreo. Rógora, M., Cangiano C.A., Raimondi, J.P. y Gagliostro, G.A.

NA 20 Granos de cereales como suplemento de ensilaje de planta entera de avena para la terminación de novillos. Perea, A.R., Duhalde, J.M., Larsen, A.O. y Jensen, M.A.

NA 21 Peso de terneros y niveles de ácidos grasos no esterificados en vacas preñadas, alimentadas con sorgo diferido con y sin pastoreo adicional de avena en invierno. Mayo, A. y Lagrange, S.

NA 22 Detección molecular y análisis filogenético de bacterias fibrolíticas del estómago de la llama (*Lama glama*). Comunicación. Cerón Cucchi, M.E., Trangoni, M.D., Marcoppido, G.A., Gioffre, A.K., Talia, P. y Cravero, S.L.

NA 23 Estimación de parámetros de calidad de forraje: comparación de dos metodologías de laboratorio. Cattoni, M.I., Améndola, C., Sellart, N.M. y Carrete, J.R.

NA 24 Calidad forrajera de un pastizal natural en la Cuenca del Salado con diferentes usos estacionales. Comunicación. Casal, A., Coria, D. y Jankovic, V.

NA 25 Efecto de la suplementación proteica durante el último tercio de gestación sobre desarrollo de la progenie. Lopez Valiente, S., Maresca, S. y Rodríguez, A.

NA 26 Inclusión de concentrados proteicos en ensilado de grano de maíz. Maresca, S., Lopez Valiente, S.O. y Guaita, S.

NA 27 Inclusión de concentrados proteicos en el proceso de ensilado de sorgo. Maresca, S., Lopez Valiente, S.O. y Guaita, S.

NA 28 Emisión de metano entérico en terneros pastoreando un verdeo (*Avena sativa*) con o sin fertilización nitrogenada. Gonda, H.L., Sánchez Chopa, F., Williams, K.E., Nadin, L.B., Gere, J., Agnelli, L., Milano, G., Juliarena, P. y Gratton, R.

NA 29 Suplementación energética contrastante en ovejas lecheras: ambiente ruminal. Miccoli, F.E., Danelón, J.L., Tijera, R., Canónico, R., Gómez, M., Arana, L., Martínez, R., Hidalgo, F., Colombatto, D., Allocati, P., Wawrzkiewicz, M. y Palladino, R.A.

NA 30 Variabilidad del tamaño de partícula de dietas parcialmente mezclada en sistemas pastoriles lecheros con suplementación. Comunicación. Palladino, R.A., Glenny, Y. y Bermejo, F.S.

NA 31 Forrajes de baja calidad tratados con una proteasa o una celulasa. Parte 1: Capacidad metanogénica. Cantet, J.M., Colombatto, D. y Jaurena, G.

NA 32 Forrajes de baja calidad tratados con una proteasa o una celulasa. Parte 2: Producción de gas y digestibilidad *in vitro* de la materia seca. Cantet, J.M., Colombatto, D. y Jaurena, G.

NA 33 Degradabilidad de la fibra de forrajeras tropicales y templadas. El rol de los compuestos solubles en agua. Cantet, J.M., Colombatto, D., Wawrzkiewicz, M. y Jaurena, G.

NA 34 Tratamiento térmico de paredes celulares. Efectos sobre la digestibilidad *in vitro* de la materia seca. Cantet, J.M., Wawrzkiewicz, M., Colombatto, D. y Jaurena, G.

NA 35 Intercomparación de resultados de digestibilidad *in vitro* obtenidos por diferentes técnicas. Comunicación. Martínez, R.S., Wawrzkiewicz, M. y Jaurena, G.

NA 36 Gestación, parto y lactancia de cabras Angora de refugo en condiciones de confinamiento. Comunicación. Villar, L., Cueto, M., Giovannini, N., Bruno Galarraga, M., Cancino, K., Accastello, N., Castillo, D., Garramuño, J., Gibbons, A., Larroza, M., Marcellino, R., Martinez, A., Maurino, J., Robles, C. y Villagra, S.

NA 37 Efecto de la suplementación con granos secos de destilería con solubles sobre el consumo y digestión de heno de *Panicum máximum* (cv. Gatton panic). Hernández, O., López, A., Nazareno, M.A., García, M., Reineri, P.S., Fissolo, H.M. y Arroquy, J.I.

NA 38 Engorde de ovejas Merino de refugo a galpón y aire libre con el agregado de NaCl a la dieta. Ceballos, D., Villa, D.M., Inchausti, C., Opazo, W. y Tracaman, J.

NA 39 Engordes de corderos Texel bajo condiciones de confinamiento con una dieta con y sin fibra efectiva. Ceballos, D., Villa, D.M. y Tracaman, J.

NA 40 Agregado de sal a la dieta y su efecto sobre crecimiento y calidad de lana de ovejas Merino de refugo. Villa, D.M., Ceballos, D., Inchausti, C., Opazo W. y Tracaman, J.

NA 41 Destete de corderos Merino: efectos sobre el crecimiento del cordero. Villar, M.L., Cancino, A.K., Suarez, T. y Bruno-Galarraga, M.

NA 42 Degradación ruminal de cáscara de maní (*Arachis hypogaea* L.) molida. Godio, L., Ruiz de Huidobro, N., Ruiz de Huidobro, M.A. y Ortiz, M.E.

NA 43 Efecto de dosis crecientes de aceites esenciales en la fermentación ruminal *in vitro*. Comunicación. García, F., Martínez Ferrer, J., Cora, A., Brunetti, M.A., Frossasco, G., Lucini, E., Moreno, M.V., Martínez, M.J. y Colombatto, D.

NA 44 Variabilidad de la FDNi de híbridos de sorgo para la confección de silajes de planta entera. De León, M., Bulaschevich, M.C., Boetto, C., Giménez, R., Peuser, R., Cabanillas, A., González Palau, C., Menajovsky, S. y Tognelli, R.

NA 45 Análisis comparativo del autoconsumo como método de utilización de silajes. Comunicación. De León, M. y Giménez, R.A.

NA 46 Efecto de la exposición aeróbica de silajes de sorgo sobre el valor nutritivo del forraje y la respuesta animal. De León, M. y Giménez, R.A.

NA 47 Relación entre calidad del *Axonopus catarinensis* y variables de crecimiento animal en recría de vaquillonas. Pantiu, A.J., Capellari, A. y Gimenez, L.I.

NA 48 Estrategia de corrección proteica en una dieta con urea protegida en un tambo comercial. Comunicación. Munilla, M.E., Callegaro, A., Lado, M., Biolatto, A., Olivera, C.F. y Vittone, J.S.

NA 49 Estrategias de suministro de raciones secas (maíz + urea protegida) para la recría de terneros. Munilla, M.E., Callegaro, A., Lado, M., Biolatto, A., Olivera, C.F. y Vittone, J.S.

NA 50 Biodisponibilidad relativa del zinc a partir de un complejo Zn-aminoácidos con respecto al sulfato de Zn en corderos. Pechin, G.H., Corbellini, C.N., Cseh, S.B. y Babinec, F.J.

NA 51 Calidad del expeller producido por las plantas de extrusado-prensado de soja de la mitad sur de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Comunicación. Juan, N.A., Massigoge, J.I., Ochandio, D.C. y Fernández De Ahumada, E.

NA 52 Determinación del contenido de proteína y aceite de poroto entero de soja con tecnología NIRS. Comunicación. Juan, N.A., Fernández De Ahumada, E. y Pordomingo, A.B.

NA 53 Efecto de la limitación en el tiempo de pastoreo y la condición corporal sobre el peso al nacer y el crecimiento de corderas. Zuccari, A.E. y Fernández, G.D.

NA 54 Tasa de digestión ruminal de folíolos de alfalfa de distintos tamaños de partícula. Martínez, M.M., Río, Y.A., Pagella, J.H., Stritzler, N.P., Rabotnikof, C.M., Fuentes, M.E. y Lardone, S.E.

NA 55 Respuesta animal a dietas con inclusión de expeler o harina de soja en el engorde de bovinos para carne. Beierbach, R., Pordomingo, A.J., Pasinato, A., Jouli, R., Pordomingo, A.B. y Juan, N.A.

NA 56 Respuesta animal a diferente concentrado proteico u oferente de nitrógeno en dietas de alta energía en la recría a corral. Pordomingo, A.J., Beierbach, R., Moralejo, R., Tobal, C.F., Pasinato, A., Pordomingo, A.B. y Jouli, R.

NA 57 Respuesta animal a diferente concentrado proteico u oferente de nitrógeno en dietas de alta energía en la terminación de novillos a corral. Pordomingo, A.J., Beierbach, R., Moralejo, R., Tobal, C.F., Pasinato, A., Pordomingo, A.B. y Jouli, R.

NA 58 Composición botánica de la dieta de cabras en un jarillal del oeste de la provincia de La Pampa. Comunicación. Rabotnikof, C.M., Fritz, M.A., Caballero, G.A., Fernández, B.C., Morici, E.F.A., Bedotti, D. y Stritzler, N.P.

NA 59 Restricción alimenticia, aumento compensatorio y consumo de alimento en vaquillonas en encierre a corral. Stritzler, N.P., García Romano, E., Ravera, A. y Rabotnikof, C.M.

NA 60 Contenido de fósforo fítico en materias primas de origen vegetal destinada a la alimentación animal. Braun, R.O., Pattacini, S.H., Scoles, G.E., Castaño, C.R., Colazo Arregui, F. y Zaldarriaga Heredia, J.

NA 61 Recría de terneros destetados precozmente alimentados a corral con dietas de distinto contenido proteico. Avila, R.E., Tessi, J.M., Ferrando, C.A., Brunello, G.E. y Namur, P.

NA 62 Efecto del nivel de energía en la recría sobre la productividad y cobertura grasa en novillos terminados en pastoreo. Garcilazo, M.G. y Gaetano Fernandez, C.

NA 63 Alimentación discontinua en ovejas preñadas bajo condiciones de emergencia. Garcia Vinent, J.C., Garcilazo, M.G. y Alvarez, J.M.

NA 64 Evaluación de la calidad y el tamaño de partículas de silajes de maíz de establecimientos lecheros de Salta. Martínez, M. y Peiretti, J.

NA 65 Reemplazo parcial de una pastura de invierno por silaje de sorgo en la dieta de cabras Saanen en lactancia. Comunicación. Poma, T., Martínez, M., Orozco, S. y Sánchez, V.

NA 66 Engorde de macho entero joven en un sistema pastoril de la Llanura Deprimida Salina Tucumana. Hernández, O., Imaz, J.A., García Posse, F., Navarro, J., Salinas, N.A., Cantos, G.R. y Nasca, J.A.

NA 67 Recría de vaquillonas Holando con objetivo de peso al parto. Comunicación. Daher, C., Caruso, H. y Martinez, M.

NA 68 Efectos de los gases ruminales en dietas con alta inclusión de gluten feed. Guzmán, M.L., Bengolea, A., Nieto, M.I. y Frasinelli, C.A.

NA 69 Comparación de modelos matemáticos en la producción de gas *in vitro*. Guzmán, M.L., Frigerio, K. y Sager, R.

NA 70 Recría larga de novillitos alimentados exclusivamente con gluten-feed húmedo. Comunicación. Frasinelli, C.A., Guzmán, M.L., Riedel, J.L., Frigerio, K., Bengolea, A. y Veneciano, J.H.

NA 71 Efecto de la suplementación con fibra sobre la performance de novillitos alimentados con gluten-feed húmedo. Frasinelli, C.A., Guzmán, M.L., Riedel, J.L., Frigerio, K., Veneciano, J.H. y Bengolea, A.

NA 72 Recría parcial de novillitos con alimentación exclusiva de gluten-feed húmedo. Frasinelli, C.A., Guzman, M.L., Frigerio, K., Riedel, J.L., Bengolea, A. y Veneciano, J.H.

NA 73 Cambios nutricionales de tres leñosas forrajeras del Chaco Árido. Luna Toledo, L. y Zapata, R.

NA 74 Suplementación estratégica en sistemas ganaderos bovinos de Tierra del Fuego. Comunicación. Ormaechea, S., Escribano, C., Peri, P.L. y Sosa Lovato, S.

NA 75 Relevamiento de la calidad de agua de bebida para el ganado. Proyecto INDICES: Parte 3. Comunicación. Maiztegui, J., Delbino, M., Baudracco, J., Lazzarini, B., Lyons, N., Jauregui, J. y Rosset, A.

NA 76 Relevamiento de micotoxinas en alimentos para bovinos. Gaggiotti, M. del C., Chiericatti, C., Basílico, J.C. y Romero, L.

NA 77 Composición química del grano de soja y del subproducto obtenido por extrusión y extracción mecánica del aceite. Comunicación. Gaggiotti, M., Romero, L.A., Cuatrín, A.L., Méndez, J. y Acaroni, C.

NA 78 Efecto de distintos sistemas de alimentación sobre la respuesta productiva de vacas lecheras: 1. Producción y composición de leche. Salado, E.E., Bretschneider, G. y Cuatrin, A.

NA 79 Efecto de distintos sistemas de alimentación sobre la respuesta productiva de vacas lecheras: 2. Parámetros de estado corporal y desempeño reproductivo. Salado, E.E., Maciel, M., Bretschneider, G. y Cuatrin, A.

NA 80 Cinética de degradación *in vitro* de cuatro fuentes de nitrógeno. Comunicación. Salado, E.E., Gaggiotti, M. y Cuatrin, A.

NA 81 Caracterización de silajes de maíz y sorgo en el norte de Santa Fe. Comunicación. Royo, L.S. y Secanell, E.

NA 82 Composición nutricional y producción de gas *in vitro* de gramíneas megatérmicas en dos estaciones de crecimiento. Barrio, S., Acuña, A. y Arroquy, J.I.

NA 83 Cambios en los parámetros fermentativos y la calidad durante el almacenaje de gramíneas megatérmicas ensiladas a estados fenológicos similares. Barrio, S. y Arroquy, J.I.

NA 84 Taninos condensados presentes en especies leñosas del Chaco Seco. Actividad biológica y digestibilidad *in vitro*. García, E.M., Cherry, N., Lambert, B.D., Muir, J.P., Nazareno, M.A. y Arroquy, J.I.

NA 85 Efectos de distintas dosis de gosipol sobre los productos finales de la fermentación ruminal *in vitro*. García, E.M., Nazareno, M.A. y Arroquy, J.I.

NA 86 Fibra Detergente Neutro Indigestible (FDNi) como estimador del valor nutritivo de sorgos para ensilar. Bulaschevich, M.C., Boetto, C., De León, M., Giménez, R., Peuser, R., Cabanillas, A., González Palau, C., Menajovsky, S. y Tognelli, R.

NA 87 Evaluación de la calidad de los componentes de la planta de sorgo granífero y maíz destinados a silaje a través del contenido de Fibra Detergente Neutro indigestible (FDNi). Bulaschevich, M.C., Boetto, C., De León, M., Giménez, R., Peuser, R., Cabanillas, A., González Palau, C., Menajovsky, S. y Tognelli, R.

NA 88 *In vitro* ruminal biohydrogenation of linoleic and linolenic acid from vegetable oils diets associated with glycerol. Castagnino, P.S., Duarte, J.M., Giovani, F., Jesus, R.B., Carvalho, I.P.C., Granja-Salcedo, Y.T. and Berchielli, T.T.

NA 89 Nitrogen balance and methane production in steers fed different levels of concentrate. Granja-Salcedo, Y.T., Ribeiro, C.S., Gomez, I.A.S., Castagnino, P.S., Messana, D.J., Fiorentini, G. and Berchielli, T.T.

NA 90 Performance and economic evaluation of different nutritional strategies of growing and finishing pigs. Afonso, E.R., Gameiro, A.H., Palhares, J.C.P. and De Lima, G.M.M.

NA 91 Ruminal degradation of dry matter diet with cerrado's bioproduct. Abreu, F.S.S., Oliveira, E.R., Monção, F.P., Carbonari, V.M.S., Souza, C.F. and Souza, R.

NA 92 Total dry matter digestibility of diets with cerrado's bioproduct. Abreu, F.S.S., Oliveira, E.R., Monção, F.P., Carbonari, V.M.S., Santos, M.V. and Silva, A.L.C.

NA 93 *In vitro* digestibility of dry matter fed diets with cerrado's bioproduct. Abreu, F.S.S., Oliveira, E.R., Monção, F.P., Carbonari, V.M.S., Santos Júnior, E.A. and Silva, L.H.P.

NA 94 Microbiological parameters of the rumen ovine fluid supplemented with cerrado's bioproduct. Abreu, F.S.S., Oliveira, E.R., Monção, F.P., Carbonari, V.M.S., Nascimento, F.A. and Silva, L.V.M.

NA 95 Ammoniacal nitrogen (NH_3-N) and ruminal fluid pH of the ovines supplemented with Cerrado's. bioproduct. Abreu, F.S.S., Oliveira, E.R., Monção, F.P., Carbonari, V.M.S., Moura, L.V. and Gabriel, A.M.A.

NA 96 Feeding behavior of lambs receiving diets with different genotypes of *cynodons* spp. Nascimento, F.A., Oliveira, E.R., Gabriel, A.M.A., Monção, F.P., Pereira, T.L. and Carbonari, V.M.S.

NA 97 Sunflower cake for lambs finished in feedlot. Nascimento, F.A., Oliveira, E.R., Abreu, F.S.S., Monção, F.P., Carbonari, V.M.S. and Silva, L.H.P.

NA 98 Performance of lambs fed sunflower cake. Nascimento, F.A., Oliveira, E.R., Pereira, T.L., Gabriel, A.M.A., Abreu, F.S.S. and Carbonari, V.M.S.

NA 99 Curva de lactación de las vacas primíparas raza Pantaneira mantenido en régimen de pastoreo. Biazolli, W., Oliveira, M.V.M., Luz, D.F., Silva, K.V., Ribeiro, J.S. y Biazolli, M.

NA 100 Producción de leche de vacas primíparas de raza Pantaneira en pastoreo con diferentes niveles de concentrado. Biazolli, W., Oliveira, M.V.M., Luz, D.F., Silva, K.V., Ribeiro, J.S. y Biazolli, M.

NA 101 Efecto de la suplementación con concentrado sobre la digestibilidad de la dieta total de vacas lecheras bajo pastoreo de *Pannicum maximmum* cv. Mombaça. Biazolli, W., Oliveira, M.V.M., Silva, K.V., Ribeiro, J.S., Biazolli, M. y Wanderley, A.M.

NA 102 Blood parameters of ovine supplemented with bioproduct from Cerrado. Santos, M.V., Oliveira, E.R., Mauad, J.R.C., Abreu, F.S.S., Silva, L.H.P. and Pereira, T.L.

NA 103 Average yield of hot carcass of ovine supplemented with bioproduct of the Cerrado. Santos, M.V., Oliveira, E.R., Gabriel, A.M.A., Figueiredo, T.A.G., Moura, L.V. and Abreu, F.S.S.

NA 104 Evaluation of the effect of organic acids via drinking water during the management in the pre-slaughter on the microbiota crop, water intake and weight loss of broiler. Fernandes, J.I.M., Perini, R., Cristo, A.B., Schmidt, J.M., Marques, P.F.S., Oliveira, B.C. and Prokoski, K.

NA 105 Performance and carcass yield of broilers supplemented by trophic amino acids and challenged with Eimeria sp. Gottardo, E.T., Fernandes, J.I.M., Rorig, A., Lemke, B.V., Pasa, C.L.B. and Horn, D.

NA 106 Tracto digestivo de novillos alimentados con dietas de alto concentrado. Cordeiro, P.C., Silva, V.S., Viana, A.F., Brondani, I.L., Klein, J.L., Moura, A.F., Vieira, L., Siqueira Júnior, V. y Callegaro, A.M.

NA 107 Composición física de la canal de novillos alimentados con dietas concentradas. Paula, P.C., Silva, V.S., Alves, V.B., Pacheco, P.S., Martini, A.P.M., Siqueira Junior, V., Moura, A.F., Monfardini, L., Linhat, A. y Cocco, J.M.

NA 108 Average weight of ovine supplemented with bioproduct of the Cerrado. Moura, L.V., Oliveira, E.R., Gabriel, A.M.A., Fernandes, A.R.M., Biazolli, W. and Abreu, F.S.S.

NA 109 Cinética de degradación y producción de gas in vitro de ensilaje de sorgo dulce (*Sorghum saccharatum*) enriquecido con bacterias. Villalba, D.K. y Holguín, V.A.

NA 110 Efecto de la inclusión de ripio de harina de sangre en la dieta de pollos de engorde, sobre parámetros productivos. Barreto, L. y Carreño, N.

NA 111 Indicadores de calidad de ensilados de "alfalfa" (*Medicago sativa* L.) y "pasto ovillo" (*Dactylis glomerata* L.). Améndola-Massiotti, R.D., González-Ortiz, R., Miranda-Romero, L., Améndola-Saavedra, L. y Burgueño-Ferreira, J.A.

NA 112 Digestibilidad de alimentos orgánicos noveles en la alimentación de truchas arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) juveniles. Ortiz, A., Pari, R.M., Rodríguez, F.H. y Araníbar, M.J.

NA 113 Tasa de ingestión de corderos alimentados con diferentes combinaciones de ración totalmente mezclada y Alfalfa. Pérez-Ruchel, A., Repetto, J.L., Kozloski, G.V., Silva, D., Muniz, M. y Cajarville, C.

NA 114 Ganancia de peso durante el primer invierno de terneros con paternidad conocida y su efecto en la posterior recría y engorde. Lema, O.M., Brito, G., Clariget, J., Perez, E., La Manna, A., Banchero, G., Ravagnolo, O. y Montossi, F.

NA 115 Combinación de ración totalmente mezclada y forraje fresco: efecto sobre el ambiente ruminal de vacas lecheras. Pomiés, N., Pastorini, M., Repetto, J.L., Mendoza, A., Peréz, A., Fornio, I., Burutarán, M. y Cajarville, C.

NA 116 Cambios de peso, preñez, química sanguínea y fermentación ruminal de vacas Brahman de primer parto con suplementación proteica. Mora, R.E., Chicco, C.F., Herrera, A.M., Godoy, S. y Garmendia, J.

NA 117 Sustitución parcial de harina de soya por nitrógeno no proteico y adición de levadura en ganado bovino. Mora, R.E., Herrera, A.M., Plaza, D., Varela, A., Araque, H., Rodríguez, U.E., Alcedo, N., Herrera, P. y Vito, J.R.

NA 118 Producción y composición química de leche de vacas F Holstein x Cebú suplementadas con nitrógeno no proteico. Herrera, A.M., Mora, R.E., Isea, J.C., Eslava, J.F. y Darghan, A.E.

NA 119 Prediction of circadian rumen pH with Biopara-Milk a whole cow simulation model. Ambriz, V.V., Jessop, N., Fawcett, R., Shaw D. and Macrae, A.

SIMPOSIO RECURSOS GENÉTICOS, MEJORAMIENTO Y BIOTECNOLOGÍA DE ESPECIES FORRAJERAS 465

RG 1 Interacción genotipo-ambiente para rendimiento de materia seca en una población de *Thinopyrum ponticum.* Acuña, M.L., Grunberg, K. y Andrés, A.N.

RG 2 Caracterización de la variabilidad genética a nivel morfo-fisiológico y molecular de familias de medios hermanos de *Lotus tenuis* tolerantes a salinidad. Affinito, M.A., Díaz Paleo, A. y Andrés, A.

RG 3 Caracterización genética de una colección de *P. coloratum* var. *makarikariense* establecida en EEA-INTA Rafaela. Armando, L.V., Tomás, M.A. y Carrera, A.D.

RG 4 Mejoramiento de "cebadilla criolla" (*Bromus catharticus* Vahl.) para tolerancia a salinidad. Aulicino, M.B., Povilauskas, L.E., Collado, M.B., Arturi, M.J. y Molina, M.C.

RG 5 Evaluación de líneas de "triticale" (x *Triticosecale* W.) y "tricepiro" (*Triticosecale* W. x *Agrotricum* A.C.) para grano. Benito, T., Paccapelo, H., Recoulat, F., Grassi, E., Ferreira, A., Castillo, E., di Santo, H. y Ferreira, V.

RG 6 Tolerancia a estrés hídrico en poblaciones de agropiro alargado. Borrajo, C.I., Reigosa Roger, M.J. y Sánchez-Moreiras, A.M.

RG 7 *Setaria sphacelata*: comparación de cultivares comerciales y de la población Selección INTA. Borrajo, C.I., Mc Lean, G. y Ramírez, M.

RG 8 Comparación de cultivares de gramíneas megatérmicas en la Cuenca del Salado. Borrajo, C.I., Morales, F., Laurenco, C. y Laplace, S.

RG 9 Comparación de gramíneas megatérmicas en un suelo Natracuol de la Cuenca del Salado. Borrajo, C.I., Morales, F. y Laplace, S.

RG 10 Efecto del priming sobre el comportamiento germinativo de semillas de Festuca *arundinacea* a varias temperaturas. Botta, B., Hagiwara, J.C., Castañares, J. y Maroder, H.

RG 11 Conservación *ex situ* de especies forrajeras nativas de zonas áridas. San Juan. Carnino, J.A., Scaglia, J.A., Meglioli, C.y Díaz Bisutti, G.B.

RG 12 Evaluación de la viabilidad de semillas de poblaciones provenientes de diferentes provincias de Argentina de la Red Nacional de *Trichloris crinita.* Chilo, G.N., Quiroga, E., Paz Enciso, M., Sarapura, O.R., Sürhing, S., Ochoa, M., Del Castillo, N. y Molina, A.

RG 13 Calidad de semillas en algunas especies nativas forrajeras de los Valles Calchaquíes (Salta, Argentina). Chilo, G.N., Molina, R.A., Sarapura, O.R., Laureano, S. y Sürhing, S.

RG 14 Respuesta comparativa a la inundación parcial en el crecimiento de plántulas de materiales de *Panicum coloratum.* De Marco, N., Tomás, M.A., Insaurralde, M.L., Cardamone, L. y Giordano, M.

RG 15 Evolución del comportamiento de la germinación en poblaciones naturales de *Pappophorum vaginatum* Buckley bajo dos formas de almacenamiento. Entio, L.J., Mujica, M.M., Busso, C., Riglos, M., Larrañaga, I. y Chippano, T.

RG 16 Efecto de la luz sobre la germinación en poblaciones naturales de *Pappophorum vaginatum* Buckley. Entio, L.J., Mujica, M.M., Busso, C., Giorgetti, H. y Rodríguez, G.

RG 17 Variabilidad en caracteres de plántula en la etapa de crecimiento inicial en poblaciones naturales de *Pappophorum vaginatum* Buckley. Entio, L.J., Mujica, M.M., Busso, C., Giorgetti, H. y Rodríguez, G.

RG 18 Posible rol de las hormigas en la dinámica del banco de semillas de *Pappophorum vaginatum* Buckley. Entio, L.J., Mujica, M.M. y Busso, C.

RG 19 Variabilidad y correlaciones de caracteres asociados al vigor de plántula en dos poblaciones naturales de *Pappophorum vaginatum* Buckley. Entio, L.J., Mujica, M.M., Busso, C., Riglos, M., Chippano, T., Larrañaga, I., Giorgetti, H. y Rodríguez, G.

RG 20 Mejoramiento del rinde en forrajeras inoculadas con *Pseudomonas protegens* recombinante fijadora de nitrógeno. Fox, A.R., Frare, R., Pagano, E., Ayub, N. y Soto, G.C.

RG 21 Variabilidad en el aptitud para la producción de forraje y bioetanol de la caña de maíz (*Zea mays* L.). García Stepien, L.E., Bertoia, L.M. y Aulicino, M.B.

RG 22 Análisis estructural de hojas de "raigrás anual" (*Lolium multiflorum* Lam.) en condiciones halomórficas. Gonzalez, A.J., Dadet, M.C., Lagraña, A.A., Acuña, M.L. y Pistorale, S.M.

RG 23 Efecto del estrés iónico y osmótico sobre la germinación de *Panicum maximum* Jacq. cv. Gatton. Guariniello, J., Ortega Masagué, M.F., Martinez Calsina, L., Pagano, E.M. y Ardila, F.

RG 24 Variabilidad genética en producción de biomasa de poblaciones naturalizadas de *Melilotus albus.* Guercio, A., Varea, I., Elustondo, L., Andrés, A.

RG 25 Respuesta a la salinidad en plántulas de poblaciones de *Melilotus albus* creciendo en hidroponía. Insaurralde, L., Tomás, M.A., Iacopini, M.L., De Marco, N., Cardamone, L., Giordano, M.C. y De Battista, J.P.

RG 26 Catálogo de Poáceas forrajeras post-fuego de las Sierras Chicas (Córdoba, Argentina). Jewsbury, G., Loyola, M.J., Carreras, M.E., Carbone, L.M., Pons, S.M., Martinat, J.E., Castillo Moine, M.A. y Fuentes, E.

RG 27 Componentes de rendimiento de semilla en poblaciones naturalizadas de agropiro alargado. Lavandera, J., Bazzigalupi, O. y Rosso, B.

RG 28 Variabilidad morfo-agronómica en nuevos recursos genéticos de *Cenchrus ciliaris.* López Colomba, E., Griffa, S., Bollati, G., Tommasino, E., Ribotta, A., Carloni, E., Quiroga, M. y Grunberg, K.

RG 29 Efecto de la salinidad en la heredablidad de caracteres cuantitativos de agropiro alargado. Maciel, M.A., Grunberg, K. y Andrés, A.

RG 30 Efectos directos e indirectos de componentes sobre el rendimiento de grano en "triticale" (x Triticosecale Wittmack). Paccapelo, H., Picca, A.M.T., Grassi, E., Ferreira, A., Castillo, E., di Santo, H. y Ferreira, V.

RG 31 Mejoramiento de la tolerancia a sequia de plantas transgénicas de alfalfa mediante la expresión de *SARK-ipt*. Pagano, E.M., Gómez, M.C., Lowenstein, E., Beltrán, V.M.y Blumwald, E.

RG 32 Variabilidad genética de *Lolium multiflorum* proveniente de poblaciones selectas en condiciones halomórficas. Palacios, N.S., Pistorale, S. y Acuña, M.

RG 33 Componentes de rendimiento de semilla en cultivares de *Lotus uliginosus.* Rebuffo, M., Cuitiño, M.J. y Reyno, R.

RG 34 Amplificación cruzada de SSR de especies Poaceas en *Digitaria eriantha* Steud. Randazzo, C., Stritzler, N., Petruzzi, H., Gómez, M.C., Andres, A. y Pagano, E.M.

RG 35 Variabilidad intra e inter poblacional entre ecotipos de *Melilotus albus*. Ré, A.E., Pinget, A.D., Igarzábal, M.F. y De Battista, J.P.

RG 36 Efecto del año en caracteres de producción de biomasa de poblaciones naturalizadas de *Melilotus albus* Desr. Varea, I., Guercio, A., Elustondo, L. y Andrés, A.

RG 37 Identificación de líneas forrajeras de "triticale" (x*Triticosecale* W.) y "tricepiro" (x*Triticosecale* x *Agrotricum* A.C.). Recoulat, F., Benito, T., Grassi, E., Ferreira, V., Ferreira, A., Castillo, E., di Santo, H. y Paccapelo, H.

RG 38 Comportamiento reproductivo de híbridos interespecíficos de *Lotus uliginosus* 4n x *Lotus corniculatus.* Reyno, R., Cuitiño, M.J. y Rebuffo, M.

RG 39 Análisis de la diversidad genética en germoplasma de *Melilotus albus* mediante marcadores moleculares ISSR. Rivero, M.N., Tomas, P.A., Tomás, M.A., Zabala, J.M. y De Battista, J.

RG 40 Plataforma tecnológica para la obtención a gran escala de eventos transgénicos en especies forrajeras. Comunicación. Romero, M.A., Bisio, C. y Rivero, M.

RG 41 Evaluación de la infección con el endófito *Neotyphodium coenophialum* en una colección núcleo de *Festuca arundinacea* Schreb. Rosso, B.S., Marques, M. y Bazzigalupi, O.

RG 42 Conservación de los recursos genéticos de especies forrajeras en el Banco Activo de la EEA-INTA Pergamino. Rosso, B.S.

RG 43 Caracterización de materiales de *P. coloratum* a campo, con tolerancia diferencial a la salinidad. Pittaro, G., Otondo, J., Peman, R. y Taleisnik, E.

RG 44 Predicciones del valor reproductivo en "festuca alta" (*Schedonorus phoenix*) mediante análisis multi-carácter. Velazco, J.G., Buratovich, M.V. y Martínez, E.S.

RG 45 Valorización de los recursos fitogenéticos a través de pequeñas empresas productoras de semillas de forrajeras nativas. Comunicación. Zabala, J.M., Pensiero, J., Sosa, N., Giavedoni, J., Aiello, F., Forni, M. y Powell, C.

RG 46 Control genético de la tolerancia a la salinidad en agropiro criollo (*Elymus scabrifolius* (Doll) H.Z.). Zabala, J.M., Marinoni, L., Tomas, P.A., Giavedoni, J. y Schrauf, G.E.

XXXIX Congreso de la Sociedad Chilena de Producción Animal – SOCHIPA

REPRODUCCIÓN, GENÉTICA, SANIDAD Y BIENESTAR ANIMAL…… 511

RGS 1 Adaptación e implementación de un esquema francés para la selección genética de bovinos de carne en Chile. Piñeira, J., Catrileo, A., Rojas, C., Lebret, P., Padget, R., Quijada, C. y Quidel, M.

RGS 2 Detección y caracterización de cepas emergentes de *Staphylococcus aureus* en animales y carne en Dakota del Norte, Estados Unidos. Velasco, V., Logue, C.M., Sherwood, J.S. y Rojas-García, P.

RGS 3 Caracterización morfométrica de la raza Merino Precoz en sistemas de producción extensivos de la zona central de Chile. Freire, L., Castellaro, G., Escanilla, J. y Orellana, C.

RGS 4 Bienestar de vacas lecheras en sistemas intensivos de la zona central de Chile, aspectos de salud. Carmona, L., Alvear, C., Tadich, T. y Morales, M.S.

RGS 5 Bienestar de vacas lecheras en sistemas intensivos de la zona central de Chile, aspectos de conducta. Morales, M.S., Carmona, L., Tadich, T. y Alvear, C.

RGS 6 Concentración de cobre y actividad de ceruloplasmina en plasma de vacas y vaquillas lecheras en periodo de transición. Chihuailaf, R.H. y Winkler, N.

RGS 7 Polimorfismos en los genes BMPR-B, BMP-5 y GDF-9 en poblaciones ovinas de Chile. Bravo, S., Paz, E., Quiñones, J., Díaz, R. y Sepúlveda, N.

RGS 8 Indicadores energéticos pre y posparto de vacas lecheras con cetosis subclínica posparto. Strieder-Barboza, C., Cucunubo, L.G., Wagemann, C., Wittwer, F. y Noro, M.

RGS 9 Efecto del sexo sobre variables de productividad de corderos mellizos en condiciones de crianza extensivas. Sales, F.A. y Lira, R.J.

RGS 10 Identificación de polimorfismos en el gen FASN en ovinos criollos Araucanos. Bravo, S., Larama, G. y Sepúlveda, N.

RGS 11 Comportamiento productivo de genotipos ovinos en el secano Mediterráneo Central de Chile. Squella, F. y Uribe, H.

NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL…….. 523

NA 1 Melaza de paja de trigo en reemplazo de melaza de remolacha en dietas de vacas lecheras. Williams, P., Flores, E., Fuentealba, C., Doussoulin, M., Campos, J., Bórquez, F., Avila-Stagno, J. y Allende, R.

NA 2 Effect of flavours used in human beverages on solution preferences in nursery pigs. Figueroa, J., Solà-Oriol, D. and Pérez, J.F.

NA 3 Acquisition of flavour preferences in observer pigs with or without the presence of a demonstrator during the choice test. Figueroa, J., Solà-Oriol, D., Pérez, J.F. and Manteca, X.

NA 4 Respuesta metabólica de vacas lecheras a pastoreo con diferentes horarios de oferta de pradera en otoño. Trejo, I., Pulido, R., Ruiz-Albarran, M., Balocchi, O., Arnés, V., Müller, A. y Wittwer, F.

NA 5 Efecto del número de lactancias sobre la concentración de urea en leche en vacas cruce Holstein Friesian x Overo Negro de la región de La Araucanía. Velásquez, A., Arias, R., Palma, C. y Toneatti, M.

NA 6 Efecto del tipo de ensilaje y del pastoreo restringido sobre la composición de ácidos grasos en leche de vaca. Rojas-Garduño, M.A., Balocchi, O. y Pulido, R.

NA 7 Caracterización de perlas de hierro hemínico como un suplemento encapsulado para cerdos lechones: estudios *in vitro*. Valenzuela, C., Hernández, V., Morales, M.S., Pizarro, F. y Rocha, N.

NA 8 Variación diaria del pH ruminal y minerales sanguíneos en vacas lecheras lactantes alimentadas a pastoreo otoñal. Trejo, I., Pulido, R., Ballochi, O., Wittwer, F., Larrazabal, C., Arnés, V., Velho, P. y Müller, A.

NA 9 Efecto de adicionar orégano (*Origanum vulgare*) o eucaliptus (*Eucalyptus globulus*) sobre la emisión de metano en condiciones *in vitro*. Manterola, B., H., Orellana, M.C. y Cerda, A.D.

NA 10 Efecto de adicionar pimentón (*Capsicum annuum*) o hojas de boldo (*Peumus boldus*) sobre la emisión de metano en condiciones *in vitro*. Manterola, B., H., Orellana, M.C. y Cerda, A.D.

NA 11 Efecto de la masa forrajera pre-pastoreo sobre las emisiones de metano y desempeño productivo de vacas lecheras. Letelier, P.A., Pérez-Prieto, L.A., Ungerfeld, E.M., Morales, J.M. y Muñoz, C.

NA 12 Suplementación pre destete en corderos mellizos con baja tasa de crecimiento. Romero, O., Bravo, S., Meyer, J., Gebauer, F. y Levio, J.

NA 13 Efecto del consumo de energía metabolizable en la calidad de la carne de novillos finalizados en el sur de Chile en el período invernal. Arias, R., Abarzúa, S., Ross, M. y Velásquez, A.

NA 14 Efecto de la suplementación dietaria de aceites vegetales sobre la composición química de leche y queso de vacas. Fehrmann-Cartes, K.I., Iñiguez-González, G. y Vargas-Bello-Pérez, E.

NA 15 Efecto de aceites vegetales sobre la concentración de bacterias ruminales en vacas lecheras. Cancino, N.L., Romero, J.y Vargas-Bello-Pérez, E.

NA 16 Efecto de la suplementación dietaria de aceite de pescado en la composición química de leche y queso de vacas. Iñiguez-González, G., Fehrmann-Cartés, K. y Vargas-Bello-Pérez, E.

NA 17 Uso de triptófano y vitamina E para reducir estrés en bovinos: efecto en características de la carne. Larraín, R.E., Marín, G., Matilla, E. y Bolívar, V.

NA 18 Cuantificación del contenido de carbohidratos solubles en praderas del sur de chile por espectroscopia NIR. Lobos-Ortega, I.A., Torres, A. y Saldaña, R.

NA 19 Evaluación del uso de precursores gluconeogénicos en vacas lecheras de alta producción. Pulgar, R.A., Vera, R.M. y Fuentes, L.D.

NA 20 Dinámica de la producción de metano in vitro de praderas permanentes en primavera y verano. Keim, J.P., Muetzel, S. y Pacheco, D.

NA 21 Evaluación en sangre de indicadores de salud hepática en vacas lecheras usando precursores neoglucogénicos. Vera, R.M., Pulgar, R.A. y Sepúlveda, L.P.

NA 22 Determinación de ácido linoleico conjugado (Cla) y perfil de ácidos grasos en leche de vacas en pastoreo suplementadas con alto y bajo nivel de concentrado, proveniente de sistema extensivo del sur de chile. Marín, M.P., Aranda, P., Pulgar, R y Meléndez, P.

NA 23 Evolución del patrón de n-alcanos en heces de vacunos sometidos a diferentes regímenes alimenticios. Benavente, A., Martínez, M. y Morales, R.

NA 24 Estudio de la fermentación ruminal de 9 fitoaditivos como reductores de la generación de metano. Orellana, C., Giraldez, F.J., Manterola, H., López, S. y Tejido, M.L.

NA 25 Indicadores metabólicos y productivos de novillas doble propósito suplementadas con sacharina. Strieder-Barboza, C., Triana-Prada, M., Mogollón-Villamizar, E. y Noro, M.

NA 26 Uso de sal como limitador de consumo de suplemento: Un trabajo preliminar con capones. Lira, R.J., Sales, F.A. y Bratta, L.P.

NA 27 Estimación de degradabilidad ruminal de alimentos proteicos: comparación entre metodologías. Barchiesi, C. y Williams, P.

NA 28 Efecto de la fuente de proteína dietaria sobre parámetros plasmáticos de juveniles de robalo (*Eleginops maclovinus*). Sá, R., Wacyk, J., Paiola, M., Loentgen, G. y Bas, F.

PRADERAS Y FORRAJES..... 551

PF 1 Dieta de "taruca" (*Hippocamelus antisensis*) en terrenos de pastoreo de la precordillera andina de la Región de Tarapacá, Chile. Castellaro, G., Orellana, C., Escanilla, J. y González, B.A.

PF 2 Uso de la técnica NIRS para estimar la contribución individual a la biomasa en mezclas de tres especies forrajeras. Alomar, D. y Wulf, P.

PF 3 Oferta diaria de pradera: Su efecto en la pradera y en la producción de leche por vaca y por hectárea. Balocchi, O., Pulido, F. y Merino, V.

PF 4 Sustentabilidad de los Sistemas de Producción de Leche basados en el Pastoreo al Restringir la Oferta Diaria de Praderas. Merino, V., Pulido, F. y Balocchi, O.

PF 5 Caracterización fenotípica de alto rendimiento de una población de trébol blanco mediante imágenes multiespectrales aéreas. Inostroza, L., Acuña, H., Muñoz, P., Vásquez, C., Ibañez, J. y Aguilera, H.

PF 6 Relación entre índices espectrales y producción de materia seca de una pradera de *Lolium perenne* L. Inostroza, L., Vidal, A., Acuña, H. y Ramírez, R.

PF 7 Caracterización de purines y raciones alimenticias en sistemas productivos lecheros de la Provincia de Ñuble. Borquez, F., Guajardo, C., Campos, J., Figueroa, V. y Recart, C.

PF 8 Cambios estacionales en la morfología y crecimiento de raíces finas de una pradera trébol blanco/ballica perenne. Inostroza, L., Acuña, H., Letelier, J. y Guajardo, C.

PF 9 Capacidad fotosintética y producción de materia seca de cuatro especies gramíneas forrajeras perennes bajo dos niveles de nitrógeno. Ibañez, J., Inostroza, L., Ortega, F., Undurraga, P. y Acuña, H.

PF 10 Caracterización del sistema radical del trébol rosado (*Trifolium pratense* L.): Partición de biomasa aérea y raíz. Vasquez, C., Inostroza, L., Ortega, F., Wilckens, R. y Acuña, H.

PF 11 Predicción de la relación carbohidratos solubles/proteína cruda de praderas de ballica perenne mediante NIRS. Rivero, M.J., Loaiza, P., Balocchi, O. y Alomar, D.

PF 12 Caracterización de recursos forrajeros utilizados en sistemas productivos lecheros de la Provincia de Ñuble. Guajardo, C., Bórquez, F., Campos, J., Recart, C. y Figueroa, V.

PF 13 Comportamiento productivo de lupinos (*Lupinus angustifolius*) para grano en el secano Mediterráneo Central de Chile. Squella, F. y Flores, H.

PF 14 Caracterización fenotípica de una población de trébol blanco de mapeo asociativo para tolerancia a frio: primera temporada de crecimiento. Acuña, H., Inostroza, L., Muñoz, P. y Vásquez, C.

PF 15 Comportamiento productivo de cereales para forraje y grano en el secano Mediterráneo Central de Chile. Squella, F. y Flores, H.

PF 16 Precisión y practicidad de métodos de estimación de masa forrajera en praderas. Pérez-Prieto, L.A. y Delagarde, R.

PF 17 Evaluación de E+Soil como neutralizante de la acidez del suelo y aporte de Silicio en el cultivo de alfalfa (*Medicago sativa* L.) en la zona sur de Chile. Torres, A., Lobos, I., Sandaña, P. y Villagra, M.

PF 18 Variación en el contenido de nitratos en praderas de *Lolium perenne* L: efecto la frecuencia de defoliación y adición de nitrógeno. Loaiza, P., Balocchi, O. y López, I.

PF 19 ¿Limita la radiación solar durante la época invernal la tasa de crecimiento de una pradera permanente en el sur de Chile? Pinochet, D. y Casas, F.

PF 20 Variación en el rendimiento y contenido de proteína cruda de una pradera fertilizada con dosis crecientes de nitrógeno en otoño y primavera. Mohr, A., Loaiza, P., Merino, V. y Balocchi, O.A.

PF 21 Efecto del sexo sobre variables de productividad de corderos mellizos en condiciones de crianza extensivas. Sales, F.A. y Lira, R.J.

PF 22 Evaluación de estrategias de mejoramiento de praderas degradadas para sistemas de pastoreo ovino intensivos. López, I.F., Descalzi, C.A., Dörner, J.M., Kemp, P.D. y Balocchi, O.A.

PF 23 Estabilidad estructural de un andisol bajo praderas permanentes pastoreadas por vacas lecheras de peso contrastante. Negrón, M.L., López, I.F. y Dörner, J.M.

PF 24 Evaluación del establecimiento de *Lolium perenne* y *Trifolium repens* en praderas sembradas a través de la labranza convencional o por regeneración. Descalzi, C.A., López, I.F. , Dörner, J.M., Kemp, P.D. y Balocchi, O.A.

PF 25 Efecto del escarabajo estercolero Frickius Variolosus sobre la pérdida de nutrientes por arrastre superficial. Elizalde, H.F., Reyes, C. y de la Vega, C.

PF 26 Persistencia y productividad cultivares de alfalfa (*Medicago sativa*) en ambientes Mediterráneos de Chile Central. Ovalle, C., del Pozo, A., Barahona, V., Espinoza, S., Squella, F. y Gerding, M.

SISTEMAS, ESTUDIOS DE CASOS Y CALIDAD DE CARNE..... 577

SEC 1 Predicción de algunos cortes de valor en bovinos seleccionados para Mercado nacional premium. Campos, J., Venegas, C., Williams, P., Velasco V. y Doussoulin, M.

SEC 2 Evaluación del impacto social del Plan Nacional de Fomento Equino en la pequeña agricultura de Chile 2006-2012. Nuñez Prado, I., Ramírez, A., Ulloa, J., Oyarzun, C. y Rojas, S.

SEC 3 Huella de carbono de cordero en sistemas de producción ovinos en secano. Prototipo modelo de simulación. Toro-Mujica, P., Aguilar, C. y Vera, R.

SEC 4 Comparación de efectos no genéticos sobre peso al destete según sexo del cordero en ovinos Merino Precoz manejados en el secano interior de la región metropolitana de Chile. Lembeye, F., Uribe, H. y Castellaro, G.

SEC 5 Comparación de efectos no genéticos sobre peso al destete, según sexo del cordero, en ovinos Suffolk Down manejados en el secano interior de la región metropolitana de Chile. Lembeye, F., Uribe, H. y Castellaro, G.

SEC 6 Detección cuantitativa de contenido de carne de equino en mezclas con carne bovina molida mediante NIRS. Alomar, D. y Olivares, A.

SEC 7 Evaluación del rendimiento de canal caliente, fría y desposte de corderos, de tres productores ovinos de la región Araucanía. Meyer, J., Avilez, J.P., Núñez, C. y Portales, C.

SEC 8 Caracterización de la producción ovina en productores Mapuche del programa Prodesal, comuna de Lautaro. Núñez, C.M., Meyer, J. y García, G.

SEC 9 Uso de sales minerales en ovejas y su efecto en el peso de ovejas y corderos de productores Mapuche. Avilez, J.P. y Meyer, J.

SEC 10 Estimación de valores económicos para características de importancia económica en ovinos merino precoz. Lembeye, F., Uribe, H. y Castellaro, G.

SEC 11 Preferencia por cuatro tipos de presentación de frutos de espino (*Acacia caven* (Mol.) Mol.) ofrecidos a cabras Boer. Piña, L.F., Olivares, A.G. y Bernal, T.M.

SEC 12 Determinación de la vida útil de carne bovina bajo diferentes sistemas de engorda final. Morales, R., Subiabre, I. y Asenjo J.

SEC 13 Biomarcadores sanguíneos de estrés en castración de terneros tratados con dos protocolos analgésicos. Palma, C., Opitz, C., Irigoyen, C., Rodríguez, A., Galecio, J., Werner, M., Gallo, C. y Bustamante, H.

SEC 14 Evaluación de la base racial caprina en un sistema productor de queso en la zona mediterránea de Chile. Alarcón, V.S., Hargreaves, M.J., Peña, I., Riveros, J.L.

SEC 15 Efecto de la alimentación láctea, condición ambiental y estructural sobre la respuesta productiva de la crianza de terneros en explotaciones lecheras de productores GTT de la provincia de Llanquihue, Región de los Lagos, Chile. Canto, F., Iraira, S., Ramírez, J., Siebald, E., Gallardo, R. y Morales, R.

SEC 16 Efecto de la raza Merino Dohne en cruzamientos sobre ovejas Corriedale sobre características de la lana de animales híbridos, comuna de Cochrane. Elizalde, H.F., Tapia, M.M. y Silva, M.M.

American Society of Animal Science

ASAS 1 Incorporating Active Learning Practices into Animal Sciences Classrooms. Aaron, D.K..... 593

INDICE DE AUTORES

(ordenados por número de trabajo dentro de sección)

SECCIONES

RF - Reproducción y Fertilidad
EA - Educación Agropecuaria
SA - Salud Animal
GM - Genética y Mejoramiento Animal
PP - Producción y Utilización de Pasturas
SP - Sistemas de Producción
TPP - Tecnología de Productos Pecuarios
OD - Otras Disciplinas
NA - Nutrición y Alimentación Animal
RG - Recursos Genéticos, Mejoramiento y Biotecnología de Especies Forrajeras
RGS - Reproducción, Geneética, Sanidad y Bienestar Animal
NA - Nutrición y Alimentación Animal
PF - Praderas y Forrajes
SEC - Sistemas, Estudio de Casos y Calidad de Carne
ASAS - American Society of Animal Science

Nota: los números en negrita indican primer autor.

A
Aaron, D.K. **ASAS 1**
Abarzúa, S. NA 13
Abbiati, N. OD 5
Abdala A. SA 15, **SA 28**
Abreu, F.S.S. OD 19, OD 20, **NA 91**, **NA 92**, **NA 93**, **NA 94**, **NA 95**, NA 97, NA 98, NA 102, NA 103, NA 108
Abreu, J.B.R. PP 108, PP 109, PP 110
Acaroni, C. NA 77
Accastello N. RF 22, NA 36
Acosta, A. **PP 1**, PP 2, TPP 5
Acosta, G. PP 1, **PP 2**
Acosta, Y. SP 76, SP 77
Acuña, A. NA 82
Acuña, H. PF 5, PF 6 PF 8, PF 9, PF 10, **PF 14**
Acuña, M. RG 32
Acuña, M.B. **RF 10**
Acuña, M.L. **PP 30**, **PP 31**, **RG 1**, RG 22
Adot, O.G. TPP 24
Aello, M.S. PP 23, PP 24, NA 11
Affinito, M.A. **RG 2**
Affricano, N.O. OD 1
Afonso, E.R. **NA 90**
Agnelli, L. PP 14, **SP 15**, NA 28
Agnusdei, M. PP 20, PP 21, PP 27, PP 98
Agüero, W.D. **PP 83**, PP 84
Aguilar, C. SEC 3
Aguilar, D.E. SP 42
Aguilera, H. PF 5
Aguirre, P. SA 8
Ahumada, R.J. PP 83, PP 84
Aiello, F. RG 45
Aimar, M.V. TPP 22, **TPP 23**
Aisen, E.G. RF 13, OD 11
Alarcón, A. PP 92
Alarcón, V.S. **SEC 14**
Albergucci, R. TPP 23
Alberio, R.H. RF 24
Albornoz G., A.J. SP 78
Albornoz, A.A. TPP 21
Alcedo, N. NA 117
Alcetegaray, A. PP 44
Alder, M. **SP 49**
Aleman, R. SA 15
Allende, R. NA 1
Aller, J.F. RF 24
Allocati, P. NA 29
Almada, A. GM 9
Almeida, J.C.C. **PP 108**, **PP 109**, **PP 110**, PP 112
Almeida, M.R. RF 17
Almirón, A. SP 8
Alomar, D. **PF 2**, PF 11, **SEC 6**
Alonso, A. SP 8, SP 20
Alonso, S.I. PP 36, PP 37
Alsina, M.V. **OD 14**
Alvarenga, E.C. PP 5
Alvarez Castillo, S. RF 2
Álvarez Prado, A.F. PP 21
Álvarez, E. PP 11
Alvarez, H.J. EA 5, SP 58
Álvarez, J.M. **GM 16**, **GM 17**, TPP 25, NA 63
Alvear, C. RGS 4, RGS 5
Alves, V.B. NA 107
Ambriz, V.V. **NA 119**
Ambrosi, C.P. **RF 13**
Améndola, C. NA 23
Améndola-Massiotti, R.D. **NA 111**

Améndola-Saavedra, L. NA 111
Andrade, J. SP 12, SP 63, TPP 15
Andrés, A. PP 30, PP 31, PP 73, RG 1, RG 2, RG 24, RG 28, RG 34, RG 36
Andreu, M. SP 28
Andrioli, R.J. SP 43
Antenao, J.A. **SP 48**
Antonacci, L.E. **NA 6**, **NA 7**, NA 8, NA 9, NA 10
Antonietta, M. PP 54
Antonini, A. SP 13, SP 16
Anziani, O. SA 15, **SA 22**
Apóstolo, R. RF 12, OD 9
Arana, L. NA 29
Aranda, P. NA 22
Aranda, R. PP 64, PP 65, PP 66, PP 67
Araníbar, M.J. NA 112
Araque, H. NA 117
Ardila, F. RG 23
Arelovich, H.M. PP 34, PP 35, NA 4
Arena, G. SP 38, SP 39
Arias Usandivaras, L. SP 42
Arias, G. SP 61
Arias, R. NA 5, **NA 13**
Arias, S. NA 1, **NA 2**
Armando, L.V. **RG 3**
Arnés, V. NA 4, NA 8
Arosteguy, J. PP 22
Arriaga, M.O. PP 5
Arrieta, S. PP 51
Arroquy, J.I. SP 72, NA 37, NA 82, NA 83, NA 84, NA 85
Arturi, M.J. RG 4
Arzadún, M.J. NA 1, NA 2
Arzubi, A. SP 18
Asenjo, J. SEC 12
Assuero, S.G. PP 28
Audero, G. NA 6, NA 7
Aulicino, J.M. **OD 4**
Aulicino, M.B. **RG 4**, RG 21
Avila, R.E. PP 86, **NA 61**
Avila-Stagno, J. NA 1
Avilez, J.P. SEC 7, **SEC 9**
Ayala Torales, A. PP 6
Aylán, F. TPP 18
Ayub, N. RG 20

B

Babinec, F.J. NA 50
Badie, A. SP 1
Bailleres, M. PP 1, PP 2, PP 45, PP 46, PP 47, TPP 5
Bainotti, C. PP 95
Balbuena, O. RF 5, RF 8
Balda, P. SP 8, SP 28
Baldo, A. RF 31, SP 13, SP 16, TPP 10
Ballón, M. SP 73
Balocchi, O. NA 4, NA 6, NA 8, **PF 3**, PF 4, PF 11, PF 18, PF 20, PF 22, PF 24
Balzarini, M. SP 34
Balzer, N. NA 4
Banchero, G. SP 76, SP 77, NA 114
Barahona, V. PF 26
Barbarossa, R.A. **PP 92**, PP 94
Barbera, P. SP 42, PP 45, PP 46, PP 47, **PP 58**
Barbosa, J.J. TPP 31
Barchiesi, C. **NA 27**
Barletta, P.F. PP 32, PP 33, PP 72
Barraco, M. SP 21
Barreto, L. **NA 110**
Barrett, F. PP 30
Barrio, S. **NA 82**, **NA 83**
Barrios, C.N. **SA 17**
Bartauru, F. PP 113
Barthollazi Junior, A. RF 19, OD 18
Bas, F. NA 28
Basílico, J.C. NA 76
Basso, I.M. TPP 7, **TPP 9**
Basso, L. TPP 3
Bates, R.O. GM 2, GM 6, GM 7
Batista, C. RF 30, RF 35
Baudracco, J. PP 98, **SP 65**, **SP 66**, SP 67, SP 68, SP 69, NA 75
Bazzigalupi, O. RG 27, RG 41
Becker, G. PP 73
Bedotti, D. NA 58
Beierbach, R. **NA 55**, NA 56, NA 57
Beltrame, R.T. OD 15
Beltrán, V.M. RG 31
Benavente, A. **NA 23**
Bendersky, D. **PP 59**, SP 42
Benedetti, A.N. SA 23
Bengolea, A. SA 26, SP 64, NA 68, NA 70, NA 71, NA 72
Benítez, D.F. SP 42, **SA 20**
Benitez, J.C. PP 58
Benito, T. **RG 5**, RG 37
Benseñor, G. TPP 20
Bentancur, O. RF 30, RF 35
Berchielli, T.T. NA 88, NA 89
Beretta, V. TPP 27
Berger, H. **PP 20**
Bermejo, F.S. NA 30
Bernal Rubio, Y.L. GM 2, **GM 6**, **GM 7**
Bernal, C.A. NA 6, NA 7, NA 10
Bernal, T.M. SEC 11
Berone, G.D. PP 21
Berruhet, F. PP 72
Berti, R.N. TPP 16, TPP 17
Bertín, O.D. PP 32, PP 33, PP 72
Bertoia, L.M. PP 17, RG 21
Bertoni, E. SA 24
Bertram, N.A. **PP 51**, **PP 52**, PP 53
Biazolli, M. PP 111, NA 99, NA 100, NA 101
Biazolli, W. **NA 99**, **NA 100**, **NA 101**, NA 108, **PP 111**
Bilotto, F. SP 11
Biolatto, A. NA 48, NA 49
Birbe, B. PP 115
Bisio, C. RG 40
Bitar Tacchi, G. SP 30
Biurrun, F.N. PP 83, **PP 84**
Blain, G. PP 79
Blanco, E. PP 73
Blanco, M.A. **PP 18**, **PP 19**
Blázquez, F.R. SP 43
Blumwald, E. RG 31
Bó, G.A. SP 34
Boetto, C. SP 31, NA 44, NA 86, NA 87
Bogliotti, Y. RF 14
Bok, M. SA 11
Bolívar, V. NA 17
Bolla, D.A. **PP 93**
Bollati, G. RG 28
Bolleta, A. PP 72, PP 73
Bonamico, N.C. PP 55
Bonamy, M. RF 31, SP 13, **SP 16**, TPP 10
Bonel, B. SP 62
Bongiorno, F. SP 8, SP 20, **SP 32**, **SP 33**
Bono, A. PP 82
Bontá, M.A. SA 2, SA 4, SP 4, SP 6, PP 3, PP 11
Bonvecchi, V. PP 90
Bordignon, H.F. SA 31
Borelli, V.S. RF 10, **SP 25**
Bórquez, F. NA 1, **PF 7**, PF 12
Borrajo, C.I. **PP 36**, **PP 37**, PP 38, PP 39, PP 43, **RG 6**, **RG 7**, **RG 8**, **RG 9**
Bosco, A. OD 1
Botta, B. **RG 10**
Bottegal, D.N. SP 73, TPP 20
Braida, D. SP 65, SP 67, SP 68
Brambilla, E. SA 5, SA 27
Bratta, L.P. NA 26
Braun, R.O. SP 38, SP 39, **NA 60**
Bravo, R.D. PP 34, PP 35
Bravo, S. **RGS 7**, **RGS 10**, NA 12
Breglia Lahore, A. SP 4
Breininger E. SA 3
Bretschneider, G. NA 78, NA 79
Brito, G. NA 114
Briz Escribano, J. OD 4
Brizuela, M. PP 22
Brondani, I.L. TPP 32, NA 106
Brunello, G.E. RF 23, NA 61
Brunetti, M.A. NA 43
Bruno Galarraga, M.M. **RF 22**, NA 36, NA 41

Brunori, J. SP 38, SP 39
Bruschi, J. SA 16, **TPP 11**
Bucci, J. SA 11
Buffarini, M.A. **SA 18**
Buján, A. TPP 9
Bulaschevich, M.C. NA 44, **NA 86**, **NA 87**
Buono, G. PP 73
Buratovich, M.V. RG 44
Burges, J.C. SP 10, SP 22, SP 23, SP 24
Burghi, V. SP 32, SP 33
Burgueño-Ferreira, J.A. NA 111
Burin, P.C. TPP 30, TPP 31
Burutarán, M. NA 115
Busso, C. RG 15, RG 16, RG 17, RG 18, RG 19
Bustamante, H. SEC 13
Butler, L. SP 13

C
Caballero, G.A. NA 58
Cabanillas, A. NA 44, NA 86, NA 87
Cabodevila, J. RF 1
Caffaro, M.E. GM 13
Cajarville, C. NA 113, NA 115
Caldentey, F.J. **PP 38**, **PP 39**, PP 43
Callegaro, A. NA 48, NA 49, NA 106
Callejas, S.S. **RF 1**, **RF 2**, RF 3, RF 24
Calvi, L. PP 12, PP 13
Calvi, M. **SP 41**
Calzetta Resio, A. OD 2
Camacho, M.B. PP 69
Camarasa, J.N. PP 30, **PP 32**, **PP 33**, PP 72
Camargo Filho, S.T. PP 112
Cambursano, A. **SP 29**
Campero C.M. SA 8, SA 14
Campos, J. NA 1, PF 7, PF 12, **NA 15**, **SEC 1**, **SEC 15**
Campos, R. PP 102
Campos, S. NA 6, NA 7
Cancino, A.K. **OD 8**, NA 36, NA 41
Canet, Z.E. **GM 12**
Cangiano C.A. NA 12, NA 19
Cano, A.V. SA 9, NA 16, NA 17, NA 18
Canónico, R. NA 29
Cantet, J.M. **NA 31**, **NA 32**, **NA 33**, **NA 34**
Cantet, R.J.C. GM 1, GM 2, GM 3, GM 4, GM 5, GM 6, GM 7
Cantos, G.R. NA 66
Cañada, P. **SP 3**
Cañameras, C. NA 8, NA 9
Caorsi, J. TPP 27
Capellari, A. **RF 9**, PP 68, **OD 10**, PP 68, NA 47
Capozzi, M. NA 4
Cappelletti, G.S. OD 14
Carbó, L.I. **SP 4**, **SP 5**, SP 6, SP 7, SP 54, **PP 3**, PP 11
Carbonari, V.M.S. OD 19, OD 20, OD 21, NA 91, NA 92, NA 93, NA 94, NA 95, NA 96, NA 97, NA 98
Carbone, L.M. RG 26
Cardamone, L. RG 14, RG 25
Cardoso, G.S. TPP 32
Carduza, F. SP 30, TPP 19
Carloni, E. RG 28
Carmona, L. **RGS 4**, RGS 5
Carnino, J.A. **RG 11**
Carranza, A. **SP 28**
Carreño, N. NA 110
Carrera, A.D. RG 3
Carreras, M.E. RG 26
Carrete, J.R. NA 23
Caruso, H. NA 67, PP 96
Caruso, L.M. GM 14
Carvalho, C.A.B. PP 108, PP 109, PP 110, **PP 112**
Carvalho, I.P.C. NA 88
Casal, A. **NA 24**
Casas, F. PF 19
Casco, J.F. PP 70
Caspe, S.G. SA 20
Cassetta, G. SP 30
Castagnino, P.S. NA 88, NA 89
Castañares, J. RG 10
Castaño, C.R. NA 60
Castaño, J.A. PP 26, PP 28, PP 72
Castaño, M.N. PP 81
Castelán, M.E. PP 60
Castellaro, G. RGS 3, **PF 1**, SEC 4, SEC 5, SEC 10
Castelli, L. NA 8, NA 9
Castillo Moine, M.A. RG 26
Castillo, D. NA 36
Castillo, E. RG 5, RG 30, RG 37
Castillo, M.F. TPP 24
Catanese, F. NA 3, **NA 5**
Catrileo, A. RGS 1
Cattelam, J. TPP 32
Cattoni, M.I. PP 30, **NA 23**
Ceballos, D. **RF 12, SP 45**, **SP 46**, **TPP 26**, OD 9, **NA 38**, **NA 39**, NA 40
Ceccaldi, E. OD 12
Celdrán, D. SP 64
Celser, R. GM 13
Cendoya, G. PP 28, NA 14
Cepeda, C.T. **SP 47**
Cerda, A.D. NA 9, NA 10
Cerón Cucchi, M.E. **OD 3**, **NA 22**
Cerutti, J. SA 22
Cervellini, J.E. SP 38, SP 39
Cervetto, J.J. SP 70
Cervini, L. TPP 5
Cesa, A. PP 87, PP 88, PP 89, **PP 91**
Chamadoira, M.D. PP 34, PP 35
Chamorro, V. TPP 1
Charlón, V. EA 3, SP 5, **SP 54**, **SP 55**, SP 56, SP 57
Chávez, J. SP 12, SP 63, TPP 15, TPP 18
Cherry, N. NA 84
Chiacchiera, S. PP 51, PP 52, **PP 53**
Chiappe Barbará, A. PP 11
Chicco, C.F. N 116
Chiericatti, C. NA 76
Chihuailaf, R.H. **RGS 6**
Chilibroste, P. PP 98
Chilo, G.N. **RG 12**, **RG 13**
Chippano, T. RG 15, RG 19
Chitwood, J.L. RF 14
Christiansen, R. PP 95
Ciancia, M. PP 12, PP 13
Cicchino, M. **PP 40**, PP 45, PP 46, PP 47
Cicetti, G. **PP 103**, **PP 104**, PP 105
Cicore, P.L. **PP 21**
Cifaldi, J.N.A. **PP 4**
Ciotti, E.M. **PP 60**
Cipriotti, P. PP 6, PP 8
Cisint, J.C. TPP 18
Clariget, J. NA 114
Coca, L. SP 38, SP 39
Cocco, J.M. NA 107
Colabelli, M.N. PP 25, PP 28
Colabelli, M.R. PP 92
Colatto, E. GM 11
Colavita, M.I. GM 8
Colazo Arregui, F. NA 60
Collado, M.B. RG 4
Colman Chomik, H.S. PP 57
Colombatto, D. SP 3, SP 72, NA 29, NA 31, NA 32, NA 33, NA 34, 43
Combessies, G. SA 14
Comerón, E. SP 52, SP 56, SP 57
Conde, M.B. SA 19, PP 53
Coniglio M.V. PP 55
Conte, A. EA 1
Cooper, L. SA 22
Cora, A. NA 43
Corbellini, C.N. NA 50
Cordeiro, P.C. **NA 106**
Corgniali, G.I. PP 60
Coria, D. NA 24
Coria, M. **SA 5**
Cornaglia, P. PP 6
Corrales, J.D. **GM 1**
Correa Luna, M.C. **RF 32**, SA 27
Corva, P.M. **GM 8**, **GM 9**
Cossu, M.E. TPP 2, TPP 3, TPP 4, TPP 6, TPP 13, TPP 14, TPP 16, TPP 17, TPP 18, TPP 25
Costa, J. PP 45, PP 46, PP 47
Costa, R.L.D. RF 18, OD 16, OD 17
Costabel, L. NA 6, NA 7

Costamagna, D. OD 13
Coste, B. TPP 3, TPP 4, TPP 6
Cottura, G. SP 38, SP 39
Couderc, J. SA 5
Cravero, S.L. OD 3, NA 22
Cristo, A.B. NA 104
Crosby, R. OD 22
Crudeli, G.A. RF 10
Cseh, S. SA 5, SA 8, SA 27, NA 50
Cuatrín, A. RF 25, RF 26, RF 27, RF 28, RF 29, PP 99, PP 101, SP 5, SP 50, SP 51, **SP 52**, **SP 53**, SP 54, SP 55, SP 59, NA 77, NA 78, NA 79, NA 80
Cucunubo, L.G. RGS 8
Cueto, M. NA 36
Cueto, M. RF 22, NA 36
Cuffia, M. PP 99
Cuitiño, M.J. RG 33, RG 38
Cúneo, E.A. PP 57
Cunha Junior, P.A. TPP 30, TPP 31
Cunzolo, S. SP 12, SP 63, TPP 10, TPP 15
Curin, F. PP 31

D
D`Amado, T. **RF 30**, RF 35
Dadet, M.C. RG 22
Daher, C. **NA 67**
Danelón, J.L. NA 29
Daniel, G.O. de SP 74
Darghan, A.E. NA 118
David, E. SP 8
De Battista, J.P. PP 7, RG 25, RG 35, RG 39
De Caro, A. **SP 1**
De Dominicis, H. SP 8, SP 20
De Felipe, I. OD 4
De Iraola, J.J. RF 31, SP 13, SP 16
de la Sota, R.L. RF 22
de la Vega, C. PF 25
De la Vega, M. SP 28
De León, M. SP 29, SP 31, **NA 44**, **NA 45**, **NA 46**, NA 86, NA 87
De Lima, G.M.M. NA 90
De Loof, E. PP 16
De Magista, C. PP 15, PP 41
De Marco, N. **RG 14**, RG 25
Defferrari, M.L. PP 12, PP 13
Del Castillo, N. RG 12
del Pozo, A. PF 26
Delagarde, R. PF 16
Delbino, M. SP 66, NA 75
Delboy, N.G. PP 15, PP 41
Delgado, G. RF 32
Delgado, S.G. PP 25
Della Rosa, M.M. NA 13, NA 14
Depetris, G.J. SP 2, NA 13, NA 16, **NA 17**, **NA 18**
Descalzi, C.A. PF 22, **PF 24**
Descarga, C.O. **SA 19**
Deza, M.C. SP 35
Di Leo, N. SP 62
Di Masso, R.J. GM 12
Di Matteo, J.A. PP 23, PP 24
Di Nucci, E. PP 72
Di Renzo, M.A. PP 55
di Santo, H. RG 5, RG 30, RG 37
Dias, A.J.B. OD 18
Díaz Bisutti, G.B. RG 11
Díaz Paleo, A. RG 2
Díaz, C. **TPP 28**
Díaz, R. RGS 7
Díaz, R.F. RF 23
Dichio, L. EA 5
Dick, A. RF 4
Diez, M. **PP 44**, SP 21
Diruscio, I.V. **SA 15**, SA 22
Distel, R.A. PP 75, PP 82, **NA 3**, NA 5
Donzelli, M.V. PP 43, **SP 19**
Dörner, J.M. PF 22, PF 23, PF 24
Dottavio, A.M. GM 12
Doussoulin, M. NA 1, SEC 1
Drab, S.A. OD 14
Duarte, J.M. NA 88
Duhalde, J.M.PP 73, NA 20
Dunleavy, M. SA 21
Dupuy, J. PP 104
Duque, G. PP 115
Durante, M. PP 7, **PP 71**

E
Echegoyen, J. RF 35
Echevarria A. SP 38, SP 39
Echevarria, D. SP 44
Echeverri, J. GM 18
Echeverria, J.R. TPP 30
Elia, O.R. SP 43
Elizalde, H.F. **PF 25**, **SEC 16**
Elustondo, L. RG 24, RG 36
Engler, P.L. **SP 36**, SP 37
Enrique, M. **SP 44**, SP 48
Entio, L.J. **RG 15**, **RG 16**, **RG 17**, **RG 18**, **RG 19**
Entrocasso, C. SA 9
Erazzú, L.E. PP 48, PP 49
Ernst, C.W. GM 2, GM 6, GM 7
Ernst, R. PP 79
Escalante, M.S. PP 58
Escanilla, J. RGS 3, PF 1
Eschazu, M.L. SP 12, SP 63, TPP 15
Escobar, J. PP 5
Escribano, C. NA 74
Eslava, J.F. NA 118
Espinoza, S. PF 26
Esquiaga, J. PP 45, PP 46, PP 47
Esquivel, J.I. PP 66
Esteban, E.N. SA 17
Etchepare, P.B. RF 6
Eyherabide, G. NA 14

F
Faner, C. SP 38, SP 39
Fassa, V. EA 1
Fassi, M.A. SA 30
Faverín, C. **EA 3**, SP 11, SP 22, SP 23, SP 24
Fawcett, R. NA 119
Fehrmann-Cartes, K.I. **NA 14**, NA 16
Feldkamp, C. SP 3, SP 72
Fernandes, N.L.M. **SA 31**
Fernandes, A.R.M. NA 108
Fernandes, J.I.M. **NA 104**, NA 105
Fernández Abella, D. **RF 33**, **RF 34**
Fernández De Ahumada, E. NA 51, NA 52
Fernández Grecco, R. **PP 22**
Fernández Madero, J. SP 12, SP 63, **TPP 13**, **TPP 14**, **TPP 15**, **TPP 16**, **TPP 17**, **TPP 18**
Fernández Pepi, M.G. **PP 5**
Fernández Salom, M.J. **TPP 20**
Fernández Taranco, M. SA 30
Fernández, B.C. NA 58
Fernández, E. SA 27
Fernández, F. **PP 14**
Fernández, G.D. NA 53
Fernández, H.H. **NA 15**
Fernández, J.A. PP 61
Fernández, O.N. PP 28
Fernández, R. GM 12, SP 61
Ferragine, M.C. **EA 4**
Ferrando, C.A. PP 86, NA 61
Ferrante, D. **PP 87**, **PP 88**, PP 89, SP 47
Ferrari, L. PP 15, PP 41, PP 42
Ferré, L.B. **RF 14**
Ferreira, A. RG 5, RG 30, RG 37
Ferreira, V. RG 5, RG 30, RG 37
Ferretti, D.E. **PP 23**, **PP 24**
Ferri, C.M. PP 75, PP 76, PP 81
Figueiredo, T.A.G. NA 103
Figueroa, J. **NA 2**, **NA 3**
Figueroa, V. PF 7, PF 12
Finn, J. SP 61
Fioranni, F. SA 5
Fiorentini, G. NA 89
Fissolo, H.M. NA 37
Floreal, M. SP 61
Flores, A.J. **RF 21**, PP 59, **SP 42**
Flores, E. NA 1
Flores, H. PF 13, PF 15
Flores, M. PP 10, SP 2
Fonseca Silvestre, M. PP 108, PP 110
Fontana, L.M.C. PP 45, PP 46, PP 47, PP 72, PP 73, **PP 74**, PP 79
Fontanesi, N. SP 52
Formidabile, M. PP 104, PP 105
Fornazari, B.C. OD 16, OD 17
Forneris, N.S. **GM 3**

Forni, M. RG 45
Fornio, I. NA 115
Forquera, J.C. **OD 11**
Fox, A.R. **RG 20**
Franco, J. **TPP 27**
Franco, L. GM 15
Franco, L. RF 20
Franco, M.F. **PP 25**
Frank, E.N. **GM 14**, **TPP 24**
Frare, R. RG 20
Frasinelli, C.A. SA 26, **TPP 19**, NA 68, **NA 70**, **NA 71**, **NA 72**
Freddi, A.J. **NA 1**, NA 2
Freire, L. **RGS 3**
Freitas, A.C.B. RF 18, **OD 16**, **OD 17**, OD 18
Frers, E. PP 91
Frey, A. SP 1
Frigerio, K. PP 45, PP 46, PP 47, PP 72, PP 73, SP 64, NA 69, NA 70, NA 71, NA 72
Fritz, M.A. NA 58
Frossasco, G. NA 43
Fuentealba, C. NA 1
Fuentes, E. RG 26
Fuentes, L.D. NA 19
Fuentes, M.E. NA 54
Fushs, K.S. TPP 31

G
Gabriel, A.M.A. OD 21, NA 95, NA 96, NA 98, NA 103, NA 108
Gaetano Fernandez, C. NA 62
Gaggiotti, M. del C. **OD 13**, NA 6, NA 7, **NA 76**, **NA 77**, NA 80
Gagliostro, G.A. NA 6, NA 7, **NA 8**, **NA 9**, **NA 10**, NA 12, NA 19
Galarza, R.I. **SA 23**
Galbucera, A. SA 28
Galecio, J. SEC 13
Galetto, A. SP 50, SP 51, SP 53
Galetto, M. PP 97
Galicio, M. OD 2
Gallace, M.E. PP 77, PP 80, SP 40
Gallardo, R. SEC 15
Gallego, J.J. PP 45, PP 46, PP 47, PP 72, PP 73, PP 92, PP 94, SP 48
Gallello, L. NA 8, NA 9
Galli, J.R. EA 5, SP 58, **SP 61**, **SP 62**
Gallo Mendoza, L. PP 102
Gallo, C. SEC 13
Gallo, C. TPP 28
Gambetti, P. TPP 2, TPP 3, TPP 4, TPP 6, TPP 13, TPP 14
Gameiro, A.H. NA 90
Ganchegui, M. **SP 35**
Gándara, L. **PP 61**, **PP 62**, **PP 63**, PP 69, PP 70
García Baccino, C.A. **GM 4**
García Martínez, G. SP 45
García Montaño, T. SP 30
García Posse, F. NA 66
García Romano, E. NA 59
García Stepien, L.E. **RG 21**
Garcia Vinent, J.C. GM 16, GM 17, TPP 25, **NA 63**
García, E.M. **NA 84**, **NA 85**
García, F. **NA 43**
García, G. SEC 8
Garcia, J.M. PP 72, PP 73
García, K.E. **SP 60**
García, M. NA 37
García, M.C. TPP 11
Garcia, S. SP 38, SP 39
Garcilazo, M.G. SP 49, **TPP 25**, **NA 62**, NA 63
Garmendia, J. NA 116
Garramuño, J. NA 36
Garro, C.J. **SA 10**, **SA 11**
Gastaldi, L. **SP 50**, **SP 51**, SP 53
Gatti, M.L. **PP 6**
Gauna, L. OD 11
Gebauer, F. NA 12
Género, E.R. OD 5
Genero, G.A. **NA 12**
Gerding, M. PF 26
Gere, J.I. OD 7, NA 28
Geretto, L. PP 13
Gerstner, C. NA 7
Ghezzi, M.D. OD 7
Ghiano, J.E.J. SP 50, SP 51, SP 53
Ghibaudi, M. SP 17
Giancola, S.I. SP 28
Giavedoni, J. RG 45, RG 46
Gibbons, A. RF 22, NA 36
Gil Baez, C. PP 79
Gil, S.B. EA 2, EA 3, **SP 2**
Gilardi, M.E. SP 49
Giles, P. NA 2
Gimenez, L.I. PP 68, SP 41, NA 47
Giménez, R. SP 29, NA 44, NA 45, NA 46, NA 86, NA 87
Gioffre, A.K. OD 3, NA 22
Giordano, M. RG 14, RG 25
Giorgetti, H.D. GM 16, GM 17, **SP 43**, RG 16, RG 17, RG 19
Giovambattista, G. RF 31, GM 11, SP 16
Giovani, F. NA 88
Giovannini, F. SP 38, SP 39
Giovannini, N. SP 38, SP 39, NA 36
Giraldez, F.J. NA 24
Girardin, L. EA 6
Giraudo, E. SA 30
Glenny, Y. NA 30
Godio, L. **NA 42**
Godoy, S. NA 116
Goldfarb, M.C. **PP 64**, **PP 65**, **PP 66**, **PP 67**
Golluscio, R. PP 1, PP 2, PP 6
Gómez Campero, M.G. TPP 21
Gómez, A. RF 30, RF 35
Gomez, I.A.S. NA 89
Gómez, M. RF 21, GM 13, SP 42, NA 29
Gómez, M.C. RG 31, RG 34
Gonda, H.L. **NA 28**
González Chaves, S. RF 1
González Palau, C. NA 44, NA 86, NA 87
González Pereyra, A.V. SA 1, SA 2, **SA 4**
Gonzalez, A.J. **RG 22**
González, B. EA 7
González, B.A. PF 1
González, G.L. PP 16
González, J.M. EA 4
González, M.A. SP 25
González, R. **SP 27**
González-Ortiz, R. NA 111
Goszczynski, D.E. GM 11
Gottardo, E.T. **NA 105**
Gottschall, C.S. RF 17
Goyeneche, M.A. NA 1, NA 2
Granja-Salcedo, Y.T. NA 88, **NA 89**
Granzotto, F. GM 19
Grassi, E. RG 5, RG 30, RG 37
Gratton, R. NA 28
Graziotti, G.H. OD 1
Griffa, S. RG 28
Grigioni, G. SP 30, TPP 1, TPP 10, TPP 19
Grigolli, M.C. TPP 2
Grimoldi, A.A. PP 4
Grunberg, K. PP 30, PP 31, RG 1, RG 28, RG 29
Guaita, M.S. NA 15, NA 26, NA 27
Guajardo, C. PF 7, PF 8, **PF 12**
Gual, F. SA 8
Gual, I. **SA 8**
Gualdrón Duarte, J.L. **GM 2**, GM 6, GM 7
Guariniello, J. **RG 23**
Gudelj, O.E. PP 54
Guercio, A. **RG 24**, RG 36
Guillen, R. PP 63
Gundel, P. PP 7
Gustmann, G. SA 28
Gutiérrez, G. PP 10
Guzmán, M.L. SP 64, **NA 68**, **NA 69**, NA 70, NA 71, NA 72

H
Hack, C.M. PP 60
Hagiwara, J.C. RG 10
Hamuller, J. RF 32
Hara, S.M. **SP 11**
Hargreaves, M.J. SEC 14
Hargreaves, M.J. **SP 75**
Hasta, P. SP 20

Heguy, B. PP 78
Hernández, O. SP 26, TPP 20, **NA 37**, **NA 66**
Hernández, V. NA 7
Hernández-Agramonte, I.M. **PP 7**
Herrera, P.E. PP 115
Herrera, A.M. **PP 115**, NA 116, NA 117, **NA 118**
Herrera, O.A. PP 85
Herrera, P. NA 117
Herrera, S. SP 20
Herrero, M.A. EA 2, EA 3, **SA 1,** SA 2, SA 4, PP 3, PP 10, PP 11, SP 2, SP 4, SP 5, **SP 6**, **SP 7** SP 54, SP 55
Hick, M.H.V. GM 14, TPP 24
Hidalgo, F. NA 29
Holguín, V.A. NA 109
Horn, D. NA 105
Hug, M.G. RF 21, SP 42
Huguenine, E. RF 3

I
Iacopini, M.L. RG 25
Ibañez, J. PF 5, **PF 9**
Ibarlucea, J. SA 15, SA 22
Igartúa, M. NA 10
Igarzábal, M.F. RG 35
Iglesias, D.E. SA 3
Iglesias, F. TPP 2
Ignacio, D. EA 6
Imaz, J.A. PP 106, SP 26, NA 66
Inchausti, C. TPP 26, NA 38, NA 40
Ingentron, F.M. PP 77, **SP 40**, **NA 4**
Iñiguez-González, G. NA 14, **NA 16**
Inostroza, L. **PF 5**, **PF 6**, **PF 8**, PF 9, PF 10, PF 14
Insaurralde, L. RG 14, **RG 25**
Irabuena, O. RF 33, RF 34
Iraira, S. SEC 15
Irigoyen, C. SEC 13
Isea, J.C. NA 118

J
Jacobo, E.J. PP 9
Jacquet, A. RF 10, OD 10
Jankovic, V. PP 43, NA 24
Jardim, J.G. RF 18, RF 19, **OD 15**, **OD 18**
Jáuregui, J.M. SP 65, SP 66, **SP 67**, SP 68, **PP 98**, NA 75
Jaurena, G. PP 88, NA 31, NA 32, NA 33, NA 34, NA 35
Jensen, M.A. NA 20
Jerez, N. TPP 29
Jessop, N. NA 119
Jesus, R.B. NA 88
Jewsbury, G. **RG 26**
Jobbágy, E.G. PP 53
Jockers, E.R. **EA 6**
Jorge Rey, L. PP 17
Joseau, M.J. PP 57, SP 31
Jouli, R. NA 55, NA 56, NA 57
Jouve, V.V. **PP 75**
Joya, M.R. **PP 76**
Juan, N.A. **NA 51**, **NA 52**, NA 55
Juarez, L. SP 35
Juliarena, M.A. SA 17
Juliarena, P. NA 28

K
Keim, J.P. **NA 20**
Kemp, P.D. PF 22, PF 24
King, A. GM 6, GM 7
Klein, J.L. NA 106
Kloster, A.M. **PP 54**, **SP 30**
Kofalt, J.C. PP 95
Korol, S.E. SA 1
Kozloski, G.V. NA 113
Kröpfl, A.I. PP 93
Kucseva, C.D. RF 5, RF 8

L
La Manna, A. SP 76, SP 77, NA 114
Lacau-Mengido, I.M. RF 7, RF 22
Lado, M. NA 48, NA 49
Lago, I. RF 33
Lagrange, S. NA 21
Lagraña, A.A. RG 22
Lamanna, M.L. **TPP 2**, **TPP 3**, **TPP 4**, TPP 6, TPP 13
Lambert, B.D. NA 84
Lambert, M. PP 82
Lambir, A.J. SP 35
Langman, L. **SP 12**, SP 63, TPP 15
Laplace, S. RG 8, RG 9
Lara, J.E. **SP 73**, PP 48, PP 49, PP 107
Larama, G. RGS 10
Lardone, A. SP 21
Lardone, S.E. NA 54
Larraín, R.E. **NA 17**
Larrañaga, I. RG 15, RG 19
Larrazabal, C. NA 8
Larripa, M. EA 5, SP 58, SP 62
Larroza, M. NA 36
Larsen, A.O. NA 20
Latimori, N. SP 30
Laureano, S. RG 13
Laurenco, C. RG 8
Laurito, E. SP 8
Lavandera, J. PP 45, PP 46, PP 47, PP 73, **RG 27**
Lavarello Herbin, A. PP 97
Lazzari, G. TPP 2
Lazzarini, B. SP 65, SP 66, SP 67, **SP 68**, **SP 69**, NA 75
Leaden, K. SP 11
Leal, K.V. **PP 86**
Leal, M. TPP 3, TPP 4
Lebret, P. RGS 1
Legarra, A. GM 3
Legaz, G. GM 8
Lema, O.M. **NA 114**
Lembeye, F. **SEC 4**, **SEC 5**, **SEC 10**
Lemke, B.V. NA 105
Lentz, C.B. SP 40, NA 4, **PP 77**, PP 80, PP 82
Leon, C. PP 52
Leonardo, A.P. TPP 30, TPP 31
Letelier, J. PF 8
Letelier, P.A. **NA 11**
Lettieri, M.R. PP 78
Levio, J. NA 12
Lewis, S. PP 88
Lezana, L. PP 71
Li, S. SP 46
Librera, J.E. GM 12
Lima, G.R. OD 15, OD 18
Lima, L.N.M. TPP 30, TPP 31
Linhat, A. NA 107
Lira, R.J. RGS 9, **NA 26**, PF 21
Lirón, J.P. RF 31
Lissarrague, M.I. **PP 78**
Litwin, G.M. SP 36, **SP 37**
Lloberas, M. SA 9
Loaiza, P. PF 11, **PF 18**, PF 20
Lobos, I. PF 17
Lobos-Ortega, I.A. **NA 18**
Loentgen, G. NA 28
Logue, C.M. RGS 2
Lomello, V. SP 38, SP 39
López Armengol, M.F. RF 13, OD 11
López Barrios, M. OD 2
López Colomba, E. **RG 28**
Lopez de Cerro, P. RF 25, RF 29
Lopez Valiente, S. **RF 16**, SA 14, **GM 13**, SP 42, **NA 25**, NA 26, NA 27
López, A. NA 37
López, G.A. OD 5
López, I.F. PF 18, **PF 22**, PF 23, PF 24
López, S. NA 24
Lopez-Villalobos, N. SA 17, SP 69
Losardo, S. del C. NA 1, NA 2
Lowenstein, E. RG 31
Loyola, M.J. RG 26
Luchina, J. PP 48, PP 49
Lucini, E. NA 43
Ludueña, R. OD 14
Luna Toledo, L. SP 64, **NA 73**
Luz, D.F. NA 99, NA 100
Lynch, G.M. RF 15, SP 17, SP 18
Lyons, N. SP 65, SP 66, SP 67, SP 68, SP 69, NA 75

M
Maceira, N.O. PP 29
Machado, C.F. PP 20, SP 11, SP 22, SP 23, SP 24

Maciel, M.A. RF 20, RF 25, RF 26, RF 27, RF 28, RF 29, GM 15, SA 15, SA 22, SP 57, SP 59, NA 79, **RG 29**
Macrae, A. NA 119
Madella-Oliveira, A.F. RF 18
Maekawa, M. SP 7
Maggio, J.L. SA 8
Maglietti, C.S. NA 13, NA 14
Magnani, M. OD 14
Mahy, A.E. SP 35
Maidana, C. PP 59
Maiztegui, J. SP 65, SP 66, SP 67, SP 68, **NA 75**
Mancuso, W.A. **SA 21**, SP 36, SP 37
Mangold, A.J. SA 29, SP 71
Mangold, D. PP 97
Manteca, X. NA 3
Manterola, B., H. **NA 9**, **NA 10**, NA 24
Marcellino, R. NA 36
Marchelli, J.P. PP 98
Marcoppido, G.A. OD 3, NA 22
Maresca, S. RF 16, SA 14, PP 43, NA 14, NA 25, **NA 26**, **NA 27**
Marey, E. OD 2
Margineda, C.A. SA 19
Marín, G. NA 17
Marín, M. SA 6
Marín, M.P. **NA 22**
Marini, P.R. SA 21
Marino, M.A. **PP 26**
Marinoni, L. RG 46
Maroder, H. RG 10
Marques, M. RG 41
Marques, P.F.S. NA 104
Martinat, J.E. RG 26
Martinefsky, J. SP 11
Martínez Calsina, L. PP 48, PP 49, PP 107, SP 73, RG 23
Martínez Ferrer, J. NA 43
Martínez Luque, L. **TPP 22**, TPP 23
Martinez, A. NA 36
Martínez, E.S. RG 44
Martínez, G.M. SA 25
Martínez, L. NA 2
Martínez, M. GM 8, **SA 24**, **NA 64**, NA 65, NA 67
Martínez, M. NA 23
Martínez, M.F. PP 34, PP 35
Martínez, M.J. NA 43
Martínez, M.M. **NA 54**
Martínez, P.G. **SA 16**, TPP 11
Martínez, R. NA 29
Martínez, R.D. OD 5
Martínez, R.S. **NA 35**
Martinez, S.L. TPP 20
Martini, A.P.M. TPP 32, NA 107
Martini, P.M. TPP 32
Martins, E.N. GM 19
Massigoge, J.I. NA 51
Mastropaolo, M. SA 29, SP 71
Matilla, E. NA 17
Mattera, J. PP 45, PP 46, PP 47, PP 72, PP 73, **PP 99**, PP 101
Mattioda, A. PP 14, SP 15
Mauad, J.R.C. NA 102
Maurino, J. OD 5, NA 36
Mayo, A. **NA 21**
Mazzoni, E. PP 90
Mc Cormick, M. RF 15, SP 17, SP 18
Mc Lean, G. RG 7
Medina, V. H. EA 6
Meglioli, C. RG 11
Melani, G. PP 45, PP 46, PP 47
Meléndez, P. NA 22
Melilli, M. PP 1
Mellano, M. PP 53
Melucci, L.M. GM 10, GM 11
Menajovsky, S. NA 44, NA 86, NA 87
Méndez, D.G. **PP 45**, **PP 46**, **PP 47**
Méndez, J. NA 77
Méndez, M.A. PP 69, PP 70
Mendicino, L. PP 78
Mendoza, A. SP 76, SP 77, NA 115
Mendoza, F. NA 4
Menghini, M. **PP 34**, **PP 35**
Merino, V. PF 3, **PF 4**, PF 20
Messana, D.J. NA 89
Messina, V. **TPP 1**
Mestelan, S. **SP 8**, SP 20
Meyer Paz, R. SP 28
Meyer, J. NA 12, **SEC 7**, SEC 8, SEC 9
Mezzadra, C. RF 20, GM 11, GM 15
Miccoli, F.E. **NA 29**
Michelini, D. **PP 27**, PP 113, PP 114
Micheloud, J. SA 24
Micheo, C.R. TPP 11
Mieres-Venturini, L. PP 102
Milano, G. NA 28
Millapan, L.O. **PP 8**
Minatel, L. SA 3
Miñón, D.P. PP 92, **PP 94**
Miranda-Romero, L. NA 111
Misiunas, S.B. **SA 30**
Modesto, E.C. PP 112
Mogollón-Villamizar, E. NA 25
Mohr, A. **PF 20**
Moisá, S. TPP 16, TPP 17
Molina, A. RG 12
Molina, M.C. RG 4
Molina, M.G. GM 14
Molina, R.A. RG 13
Monção, F.P. OD 19, OD 21, NA 91, NA 92, NA 93, NA 94, NA 95, NA 96, NA 97
Monfardini, L. NA 107
Mongiardino, M. RF 26, RF 27, RF 28
Monroy, N. OD 22
Monstechio, J.O. **TPP 30**, **TPP 31**
Montenegro, L. PP 41, PP 15
Montenegro, O.A. SP 43
Montico, S. SP 62
Montiel, M.D. **NA 16**, NA 17, NA 18
Montossi, F. NA 114
Montoya, C. RF 10
Moore, D.P. SA 7, SA 14
Mora, R.E. PP 115, **NA 116**, **NA 117**, NA 118
Morais, L., F. PP 108, PP 109, PP 110
Moralejo, R. NA 56, NA 57
Morales, F. RG 8, RG 9
Morales, J.M. NA 11
Morales, M.S. RGS 4, **RGS 5**, NA 7
Morales, R. EA 7
Morales, R. **SEC 12**, SEC 15
Morales, T. SP 76, SP 77
Moreira, T.G.B. PP 108, PP 109, PP 110
Morel, N. **SA 29**, **SP 71**
Moreno, M.V. NA 43
Moretto, A. PP 5
Moreyra, F. PP 45, PP 46, PP 47
Morici, E. SP 40, PP 77, PP 80, SP 40, NA 58
Morici, G. SA 10, SA 11
Morlacco, M.B. RF 32, **SA 27**
Morrell, E. SA 6, SA 7
Moura, A.F. NA 106, NA 107
Moura, L.V. PP 111, OD 20, NA 95, NA 103, **NA 108**
Mouteira, M.C. **SA 12**, **SA 13**, **SP 14**, **TPP 7**, **TPP 8**, TPP 9
Moyano Salcedo, A. SP 6, SP 7
Muetzel, S. NA 20
Muir, J.P. NA 84
Mujica, I.F. RF 9
Mujica, M.M. RG 15, RG 16, RG 17, RG 18, RG 19
Müller, A. NA 4, NA 8
Munar, C.J. RF 9
Munilla, M.E. **NA 48**, **NA 49**
Munilla, S. GM 1
Muniz, M. NA 113
Muñoz, C. NA 11
Muñoz, M.V. **SP 38**, **SP 39**
Muñoz, P. PF 5, PF 14
Murcia, M.G. PP 77, PP 80
Musi, D. EA 1
Mussini, L. SP 60
Musso, A. PP 78
Mutti, F.E. **TPP 10**

N

Nadales, A. PP 13
Nadin, L.B. NA 28
Nalino, M. **EA 5**

Namur, P.R. **PP 85**, PP 86, NA 61
Nasca, J.A. **SP 26**, **SP 72**, PP 106, TPP 20, NA 66
Nascimento, F.A. **OD 19**, **OD 20**, **OD 21**, NA 94, **NA 96**, **NA 97**, **NA 98**
Navarro, J.A. SP 12, **SP 63**, TPP 15, TPP 16, TPP 17, TPP 18, TPP 20, NA 66
Nazareno, M.A. NA 37, NA 84, NA 85
Negrón, M.L. **PF 23**
Neira Zilli, F. PP 45, PP 46, PP 47, PP 92, PP 94
Némoz, J.P. SP 28
Neu, M. SA 1
Nieto, M.I. **SP 64**, NA 68
Nimo, J.M. TPP 23
Nonneman, D. GM 6, GM 7
Noro, M. RGS 8, NA 25
Nuñez Prado, I. **SEC 2**
Núñez, C. SEC 7, **SEC 8**
Núñez, F. PP 64, PP 65, PP 66, PP 67

O
Obregón, J.B. OD 10
Ochandio, D.C. NA 51
Ochoa, M. RG 12
Odeón, A. SA 6, SA 7
Odriozola, E.R. SA 8
Oesterheld, M. PP 71
Oliva, G. SP 47
Olivares, A. SEC 6
Olivares, A.G. SEC 11
Olivares, R.W.I. **SA 3**
Oliveira, B.C. NA 104
Oliveira, E.R. OD 19, OD 20, OD 21, NA 91, NA 92, NA 93, NA 94, NA 95, NA 96, NA 97, NA 98, NA 102, NA 103, NA 108
Oliveira, M.V.M. NA 99, NA 100, NA 101, PP 111
Olivera, C.F. NA 48, NA 49
Olivera, M.E. PP 15, **PP 41**, **PP 42**
Olivo, M.S. PP 50
Olmedo Pico, L.B. **PP 106**
Omacini, M. PP 7
Opazo, W. SP 46, OD 9, TPP 26, NA 38, NA 40
Opitz, C. SEC 13
Orellana, C. RGS 3, **NA 24**, PF 1
Orellana, C.R. **TPP 21**, TPP 16, TPP 17
Orellana, M.C. NA 9, NA 10
Orionte, S. **SP 22**, **SP 23**, **SP 24**
Orlando, A.A. PP 3, PP 11
Ormaechea, S. **OD 12**, **NA 74**
Orozco, S. NA 65
Ortega Masagué, M.F. RG 23
Ortega, F. PF 9, PF 10
Ortiz, A. **NA 112**
Ortiz, M.E. PP 55, **PP 56**, NA 42
Otondo, J. PP 45, PP 46, PP 47, RG 43
Ottonelli, A. PP 99
Ovalle, C. **PF 26**
Oyarzun, C. SEC 2
Oyhamburu, M. PP 14, SP 15
Oyharçabal, E. PP 18, PP 19

P
Paccapelo, H. RG 5, **RG 30**, RG 37
Pacente, E. PP 32, PP 33, PP 72
Pacheco, A. **RF 18**, **RF 19**, OD 15, OD 18
Pacheco, D. NA 20
Pacheco, P.S. NA 107
Padget, R. RGS 1
Páez, R. NA 6, NA 7
Pagani, V. PP 97
Pagano, E.M. RG 20, RG 23, **RG 31**, RG 34
Pagella, J.H. NA 54
Paiola, M. NA 28
Palacios, N.S. **RG 32**
Palhares, J.C.P. **SP 74**, NA 90
Palladino, R.A. PP 42, NA 29, **NA 30**
Palma, C. NA 5, **SEC 13**
Paltenghi Ceschel, A. OD 1
Pantiu, A.J. **PP 68**, **NA 47**
Paolicchi, F. SA 6, SA 7
Papaleo Mazzucco, J. **GM 11**
Pardo, A.M. **GM 10**
Paredes, S. PP 82
Pari, R.M. NA 112
Parra, R. EA 7
Parren, G.A.E. OD 16, OD 17
Parreño, V. SA 11
Parsi, J. SP 38, SP 39
Pasa, C.L.B. NA 105
Paschetta, F. TPP 1
Pasinato, A. NA 55, NA 56, NA 57
Pastorini, M. NA 115
Pastorino, F. **SA 2**, SA 4
Patiño, E.M. NA 8, NA 9
Pattacini, S.H. NA 60
Paula, P.C. TPP 32, **NA 107**
Pavan, E. SA 9, SP 2, TPP 12, TPP 16, TPP 17, TPP 18, NA 13, NA 14
Pawlak, M.E. TPP 9
Paz Enciso, M. RG 12
Paz, E. RGS 7
Paz, F. PP 2
Pazos, A. TPP 1
Pece, M.A. SP 56, SP 57, **SP 58**, **SP 59**
Pechin, G.H. **NA 50**
Peiretti, J. NA 64
Peláez, D. PP 80, SP 43
Pelletti, C. PP 54
Peman, R. RG 43
Peña, I. SEC 14
Peña, J. PP 32
Peña, S. **OD 5**
Peñalva, J. **SP 10**
Pensiero, J. RG 45
Percaz, C.Z. EA 6
Percaz, J.C. EA 6
Perea, A.R. **NA 20**
Pereira, D.B. OD 16, OD 17
Pereira, M.M. PP 61, PP 62, PP 63, **PP 69**, **PP 70**
Pereira, T.L. OD 20, NA 96, NA 98, NA 102
Peretti, A. PP 25
Peretti, J. **PP 96**
Pereyra, A.M. EA 2, TPP 3, TPP 4, TPP 5, TPP 6
Pereyra, R. PP 56
Pérez, J.F. NA 2, NA 3
Pérez, A. PP 12, PP 13, NA 115
Perez, E. NA 114
Pérez, H.E. **PP 48**, **PP 49**, PP 107
Pérez, M. **RF 4**, PP 97
Pérez, P.G. PP 107
Pérez, R.A. **PP 97**
Pérez-Prieto, L.A. NA 11, **PF 16**
Pérez-Ruchel, A. **NA 113**
Peri, P.L. OD 12, NA 74
Perini, D. SA 12, SA 13, TPP 8
Perini, R. NA 104
Perone, C.R. **NA 11**
Pestalardo, C. PP 12, PP 13
Petigrosso, L.R. **PP 28**, PP 29
Petruzzi, H. SP 40, PP 77, PP 80, PP 82, RG 34
Peuser, R. NA 44, NA 86, NA 87
Pezzola, A. SP 44
Piazza, A.M. NA 1, NA 2
Picallo, A.B. TPP 3, TPP 4, **TPP 6**, TPP 25
Picca, A.M.T. RG 30
Piccardi, M. **SP 34**
Piccini, M. PP 76
Piedrasanta, R. SP 70
Pighin, D. SP 12, SP 63, TPP 10, TPP 15
Piña, L.F. **SEC 11**
Pinatti, E. OD 16, OD 17
Piñeira, J. **RGS 1**
Pinget, A.D. RG 35
Pinochet, D. PF 19
Pisani, J.M. **PP 100**
Pistorale, S.M. PP 30, RG 22, RG 32
Pittaro, G. **RG 43**
Pizarro, F. NA 7
Pizzuti, L.A.D. TPP 32
Pla, M. SP 76, SP 77
Planisich, A.M. SP 61, SP 62
Plaza, D. NA 117

Pofcher, E.J. SP 13
Pol, M. SA 1, SA 2, SA 4
Polo, S.B. PP 93
Polydor, S. SP 4
Poma, T. **NA 65**
Pomiés, N. **NA 115**
Pons, S.M. RG 26
Ponssa, E. EA 4
Pordomingo, A.B. **TPP 12**, TPP 19, NA 52, NA 55, NA 56, NA 57
Pordomingo, A.J. TPP 12, TPP 19, NA 55, **NA 56**, **NA 57**
Porta, M. PP 60
Portales, C. SEC 7
Postma, G.C. SA 3
Postulka, E.B. **PP 15**, PP 41, PP 42
Povilauskas, L.E. RG 4
Powell, C. RG 45
Prando, A.J. **RF 31**, SP 13, SP 16
Prieto, A. TPP 24
Prieto, M. SP 45
Prieto, P.N. **RF 5**, **RF 6**, RF 7, RF 8
Primo, M.E. SA 29
Prokoski, K. NA 104
Puente, M.A. **RF 11**
Pulgar, R.A. **NA 19**, NA 21, NA 22
Pulido, F. PF 3, PF 4
Pulido, R. NA 4, NA 6, NA 8
Puricelli, E.J.M. PP 100

Q

Quidel, M. RGS 1
Quijada, C. RGS 1
Quintana, S. SA 6, SA 7
Quinteros, M. SP 62
Quiñones, J. RGS 7
Quirino, C.R. RF 18, RF 19, OD 15, OD 16, OD 17, OD 18
Quiroga, E. RG 12
Quiroga, M. RG 28
Quiroga, R.E. PP 83, PP 84, PP 85
Quirós, O. PP 64, PP 65, PP 66, PP 67

R

Rabotnikof, C.M. SP 40, PP 77, PP 80, PP 82, NA 4, NA 54, **NA 58**, NA 59
Raccioppi, A. TPP 16, TPP 17
Raciti, J. TPP 22
Raco, F. NA 8, NA 9
Raimondi, J.P. NA 12, NA 13, NA 19
Ramaglio, J.C. SP 8, **SP 20**
Ramírez, A. SEC 2
Ramírez, J. SEC 15
Ramírez, M. RG 7
Ramírez, R. PF 6
Ramiro, F.A. **SA 9**, NA 13, **NA 14**
Ramos, E. OD 13
Ramos, G. PP 18, PP 19
Ramunda, M.M. SA 30
Randazzo, C. **RG 34**
Raney, N. GM 2
Ravagnolo, O. NA 114
Ravera, A. NA 59
Ré, A. PP 45, PP 46, PP 47, **RG 35**
Rébak, G.I. OD 10
Rebuelto, M. EA 2
Rebuffo, M. **RG 33**, RG 38
Recart, C. PF 7, PF 12
Recavarren, M. **SA 6**, **SA 7**
Recavarren, P. SP 11
Recoulat, F. RG 5, **RG 37**
Refi, R. SP 15
Reigosa Roger, M.J. RG 6
Reineri, P.S. NA 37
Rensetti, D.E. SA 17
Renzi, F. SP 15
Repetto, J.L. NA 113, NA 115
Ressia, M.A. PP 38, PP 39, **PP 43**
Reyes, C. PF 25
Reyno, R. RG 33, **RG 38**
Ribeiro, C.S. NA 89
Ribeiro, J.S. PP 111, NA 99, NA 100, NA 101
Ribeiro, M.S. RF 18, RF 19
Riberio, P. RF 5
Ribotta, A. RG 28
Ricarte, R.A. RF 23
Ricci, H.R. SP 26, TPP 21
Ricci, P. **SP 9**
Riedel, J.L. TPP 19, NA 70, NA 71, NA 72
Riglos, M. RG 15, RG 19
Rincón, J.C. **GM 18**
Río, Y.A. NA 54
Ríos, C.M. **OD 1**
Ripoli, M.V. GM 11
Rivero, M. RG 40
Rivero, M.J. **PF 11**
Rivero, M.N. **RG 39**
Riveros, J.L. SEC 14
Riveros, J.L. SP 75
Roberi, A. SP 28
Robledo, G. **EA 1**
Robles, C. NA 36
Robson, C. GM 13
Rocha, N. NA 7
Rochinotti, D. RF 21, PP 59
Rodríguez Blanquet, J.B. RF 30, **RF 35**
Rodríguez Cisnero, M. PP 10
Rodríguez Menéndez, J.M. OD 1
Rodríguez Palma, R. **PP 113**, **PP 114**
Rodríguez Pérsico, J.M. RF 2, **RF 3**
Rodríguez Vaquero, R.E. TPP 21
Rodríguez, A. NA 25
Rodríguez, A. RF 16
Rodríguez, A. SEC 13
Rodríguez, A.M. **SA 14**, **PP 9**
Rodriguez, D. RF 11
Rodríguez, F.H. NA 112
Rodríguez, G. EA 4, GM 16, GM 17, SP 43, RG 16, RG 17, RG 19
Rodríguez, J.C. RF 35
Rodríguez, M. RF 33
Rodriguez, M.A. NA 8, NA 9
Rodríguez, T. PP 113, PP 114
Rodríguez, U.E. NA 117
Rogberg-Muñoz, A. GM 11
Roger, S.L. TPP 21
Rógora, M. **NA 19**
Rohrer, G.A. GM 6, GM 7
Roig, J. NA 13
Rojas, C. RGS 1
Rojas, D. **OD 2**
Rojas, S. SEC 2
Rojas-García, P. RGS 2
Rojas-Garduño, M.A. **NA 6**
Román, L.C. **SP 76**, **SP 77**
Romero, J. NA 15
Romero, L. SP 59, PP 45, PP 46, PP 47, PP 72, PP 73, PP 99, **PP 101**, NA 76, NA 77
Romero, M.A. **RG 40**
Romero, N. PP 45, PP 46, PP 47, PP 72, PP 73
Romero, O. **NA 12**
Rondini, E. PP 35
Rorig, A. NA 105
Rosatti, G.N. **RF 24**
Ross, M. NA 13
Ross, P.J. RF 14
Rossanigo, C.E. **SA 26**
Rossello, J. RF 8
Rosset, A. SP 65, SP 66, SP 67, SP 68, NA 75
Rossi, C.A. **PP 16**
Rossi, E.A. **PP 55**
Rossi, J.L. PP 1, PP 2, PP 8
Rosso, B.S. RG 27, **RG 41**, **RG 42**
Royo, L.S. **NA 81**
Rozen, F.B. EA 1, TPP 6
Rua, M.A. OD 18
Rubio, R. EA 4, NA 10
Ruiz de Huidobro, M.A. NA 42
Ruiz de Huidobro, N. NA 42
Ruiz, M.A. PP 74, **PP 79**
Ruiz-Albarran, M. NA 4

S

Sá, R. **NA 28**
Saborido, G. PP 113
Sacchero, D. OD 5
Sacido, M.B. PP 103, PP 104, **PP 105**
Sáenz, A.M. PP 75, PP 76
Sager, R. NA 69
Sala, J.M. SA 20
Salado, E.E. SP 59, **NA 78**, **NA 79**, **NA 80**

Salamanca, C.A. **OD 22**
Saldaña, R. NA 18
Sales, F.A. **RGS 9**, NA 26, **PF 21**
Salgado, M. PP 42
Salinas, N.A. NA 66
Sánchez Abrego, D. EA 4
Sánchez Chopa, F. NA 28
Sanchez Negrette, M. NA 8, NA 9
Sánchez, D.C. SP 12, SP 63, TPP 15, TPP 16, TPP 17, TPP 18
Sánchez, G.I. PP 57, SP 31
Sánchez, V. NA 65
Sánchez-Moreiras, A.M. RG 6
Sancho, A. TPP 1
Sandaña, P. PF 17
Sandoval, L. TPP 29
Santini, F.J. PP 23, PP 24, SP 2, NA 11, NA 13
Santos Cristal de Sivak, M.G. **GM 5**
Santos Júnior, E.A. NA 93
Santos, A.L. **GM 19**
Santos, M.V. NA 92, **NA 102**, **NA 103**
Santos, T.M. SA 31
Sarandón, P. PP 14
Sarapura, O.R. RG 12, RG 13
Saravia, J.J. **SP 70**
Sardi, G.M.I. **EA 2**, SP 2, **PP 10**
Sardiña, C. **SP 21**, PP 44
Saucede, M.C. EA 3 , SP 2
Sawczuk, N. PP 77, **PP 80**, SP 40
Sbardella, A.P. GM 19
Scaglia, J.A. RG 11
Scándolo, D. **RF 25**, **RF 26**, **RF 27**, RF 28, **RF 29**, SA 15, SP 59
Scándolo, D.G. RF 25, RF 26, RF 27, **RF 28**, RF 29
Scarpa, V. **OD 7**
Schapira, A. SA 3
Scheneiter, O. PP 31
Schmalz, H.J. PP 56
Schmidt, J.M. GM 19, NA 104
Schnittger, L. SA 10
Schor, A. **TPP 5**, PP 1
Schrauf, G.E. RG 46
Sciotti, A.E. NA 11
Scoles, G.E. NA 60
Secanell, E. NA 81
Segovia L., E.M. **SP 78**
Sellart, N.M. NA 23
Semmartin, M. PP 7
Sepúlveda, L.P. NA 21
Sepúlveda, N. RGS 7, RGS 10
Serena, J. SP 28
Serrago, F. **PP 81**
Serrano, M.R. OD 14
Serrano, P.M. **OD 6**
Sevilla, G.N. **PP 72**, **PP 73**, PP 98
Shackelford, S.D. GM 6, GM 7
Shaw, D. NA 119
Sherwood, J.S. RGS 2
Siebald, E. SEC 15
Siebert, J.A. SA 31
Signorini, M. SA 23, SA 28, SA 29, SP 71, OD 13
Silva, A.L.C. NA 92
Silva, D. NA 113
Silva, K.V. NA 99, NA 100, NA 101, PP 111
Silva, L.H.P. NA 93, NA 97, NA 102
Silva, L.O.C. GM 19
Silva, L.R. **RF 17**
Silva, L.V.M. NA 94
Silva, M.A. TPP 32
Silva, M.B. TPP 32
Silva, M.M. SEC 16
Silva, S. SA 31
Silva, V.S. **TPP 32**, NA 106, NA 107
Silva, L.V.M. OD 21
Simch, F.H. SA 31
Simeone, A. TPP 27
Simonetti, L. **RF 15**, **SP 17**, **SP 18**
Simonovich, P.B. SA 30
Siqueira Júnior, V. NA 106, NA 107
Sirvén, M. TPP 23
Solà-Oriol, D. NA 2, NA 3
Solman, S. SP 10
Somaré, F. SA 23
Sorarrain, N. SP 13
Sosa Lovato, S. NA 74
Sosa, C.G. SA 20
Sosa, N. RG 45
Soteras, T. SP 12
Soto, G.C. RG 20
Souza, C.F. NA 91
Souza, M.R. TPP 30, TPP 31
Souza, R. OD 19, NA 91
Souza, U.M. OD 18
Spada, M.del C. **PP 50**, PP 72, PP 73
Spetter, M.J. **NA 13**, NA 14
Spiller, L. PP 103
Squella, F. **RGS 11**, **PF 13**, **PF 15**, PF 26
Stabach, C.G. SA 31
Stahringer, R.C. RF 5, RF 6, RF 7, RF 8, RF 9
Stampacchio, M.L. PP 5
Steibel, J.P. GM 2, GM 3, GM 6, GM 7
Sterla, S. RF 33, RF 34
Strieder-Barboza, C. **RGS 8**, **NA 25**
Striker, G.G. PP 4
Stritzler, N. PP 77, PP 80, PP 82, SP 40, NA 4, NA 54, NA 58, **NA 59**, RG 34
Suarez, A.F. SP 73
Suarez, R. SP 38, SP 39
Suarez, T. OD 8, NA 41
Suarez, V.H. SA 24, **SA 25**
Subiabre, I. SEC 12
Sürhing, S. RG 12, RG 13

T
Tadich, T. RGS 4, RGS 5
Taleisnik, E. PP 48, PP 49, RG 43
Talia, P.M. OD 3, NA 22
Tapia, M.M. SEC 16
Tartaglione, M. RF 11
Taverna, M. SP 50, SP 51, SP 53, OD 13
Tejido, M.L. NA 24
Terraf, P. TPP 22
Terranova, T. NA 8, NA 9
Teruel, D.F. PP 83, PP 84
Tessi, J.M. NA 61
Tieri, M.P. SP 6, **SP 56**, **SP 57**, SP 59
Tijera, R. NA 29
Tiraboschi, G. SA 30
Tobal, C.F. NA 56, NA 57
Tognelli, R. NA 44, NA 86, NA 87
Toledo, L.M. OD 16, OD 17
Tolozano, B. PP 100
Tomás, M.A. RG 3, RG 14, RG 25, RG 39
Tomas, P.A. RG 39, RG 46
Tomazic, M.L. SA 10
Tome, H. RF 32
Tommasino, E. RG 28
Tomsic, P.D. SP 70
Toneatti, M. NA 5
Torgano, M. PP 3, PP 11
Torioni de Echaide S. SA 29, SA 30
Toro, S. SP 4
Toro-Mujica, P. **SEC 3**
Torrecillas, M.G. **PP 17**
Torres, A. NA 18, **PF 17**
Torres, J.C. **PP 107**
Torres, M.I. TPP 3, TPP 4
Tracaman, J. RF 12, TPP 26, OD 9, NA 38, NA 39, NA 40
Trangoni, M.D. OD 3, NA 22
Trejo, I. **NA 4**, **NA 8**
Triana-Prada, M. NA 25
Trolliet, J. SP 38, SP 39
Trómpiz, J. **TPP 29**

U
Ugarte, C.C. **PP 102**
Ulloa, J. SEC 2
Undurraga, P. PF 9
Ungerfeld, E.M. NA 11
Urcola, H.A. SP 10
Uribe, H. RGS 11, SEC 4, SEC 5, SEC 10
Urquiza, M. SP 4
Urquiza, M.E. PP 3, **PP 11**
Ursino, M. PP 14, SP 15
Uslenghi, G. RF 1
Utrilla, V.R. PP 73, **PP 95**

V
Vaca, R.J.A. **SP 13**, SP 16
Vago, M.E. **PP 12**, **PP 13**
Valdez, L.B. SA 3
Valdez, H.A. **SP 31**, **PP 57**
Valenzuela, C. **NA 7**
van Lier, E. RF 30, RF 35
Vanín, T. TPP 5
Vanzetti, L. RF 25, RF 29
Vanzini, V. SA 30
Varea, I. RG 24, **RG 36**
Varela, A. NA 117
Varela, J.T. GM 10
Vargas Junior, F.M de. TPP 30, TPP 31
Vargas, P. **PP 89**, **PP 90**
Vargas-Bello-Pérez, E. NA 14, NA 15, NA 16
Varillas, G. SP 6, SP 7
Vásquez, C. PF 5, **PF 10**, PF 14
Vecchio, M.C. PP 78
Vega, C. SA 11
Vega, W.H.O. RF 18, RF 19, OD 18
Velasco, J. **EA 7**
Velasco, V. **RGS 2**, SEC 1
Velásquez, A. **NA 5**, NA 13
Velazco, J.G. **RG 44**
Velho, P. NA 8
Venanzi, S. SA 5
Vences, J. SP 56
Veneciano, J.H. NA 70, NA 71, NA 72
Venegas, C. SEC 1
Venturino, A. RF 13
Vera, M. **RF 20**, **GM 15**
Vera, R. SEC 3
Vera, R.M. NA 19, **NA 21**
Vera, T.A. **RF 23**
Viale, V. SP 26
Viana, A.F. NA 106
Vidal, A. PF 6
Vieira, L. NA 106
Vigil, F. PP 1
Vigna, C. SP 61
Vignolio, O.R. **PP 29**
Villa, D.M. RF 12, SP 45, TPP 26, NA 38, NA 39, **NA 40**
Villa, M. SP 46, **OD 9**
Villagra, M. PF 17
Villagra, S. NA 36
Villalba, D.K. **NA 109**
Villalba, J.J. NA 3, NA 5
Villar, M.L. OD 8, **NA 36**, **NA 41**
Villarreal, E.L. GM 11
Villasuso, N.M. PP 93
Vilte, D. SA 11
Vispo, P.E. RF 5, RF 6, RF 7, **RF 8**
Vitezica, Z. GM 3
Vito, J.R. NA 117
Vittone, J.S. RF 24, NA 48, NA 49
Vivar, M.E. PP 87
Volpe, S. PP 10
Vranicich, C. PP 52

W
Wacyk, J. NA 28
Wagemann, C. RGS 8
Walsöe de Reca, N. TPP 1
Walter, E. SP 50, SP 51, SP 53
Wanderley, A.M. NA 101
Waterhouse, A. SP 9
Wawrzkiewicz, M. NA 29, NA 33, NA 34, NA 35
Wenteker, C. NA 6
Werner, M. SEC 13
Wheeler, T.L. GM 6, GM 7
Wilckens, R. PF 10
Williams, K.E. NA 28
Williams, P. **NA 1**, NA 27, SEC 1
Williner, M.R. NA 6, NA 7, NA 10
Wilson, R. SP 9
Winkler, N. RGS 6
Winschel, C. SP 44
Wittwer, F. RGS 8, NA 4, NA 8
Wulf, P. PF 2

Y
Yácumo, M.D. TPP 21
Yostar, E.J. RF 9, OD 10
Yostar, M.M. OD 10

Z
Zabala, J.M. RG 39, **RG 45**, **RG 46**
Zaldarriaga Heredia, J. NA 60
Zamboni, M. PP 83, PP 84
Zambrano, J.C. GM 18
Zampatti, M. NA 9
Zanel, W.A. SP 25
Zanella, P.G. PP 112
Zanini, B. PP 104
Zapata, R. PP 80, **PP 82**, SP 40, NA 73
Zapata, R.R. PP 77
Zarate Sosa, M. PP 61
Zarzoso, M. RF 2
Zavala, J.A. PP 12, PP 13
Zimerman, M. SP 73, TPP 20
Zuccari, A.E. **NA 53**
Zúñiga, D. OD 11
Zurita, S. SP 12, SP 63, TPP 15, TPP 18

RF 1 Efecto de dos dosificaciones de GnRH administradas a la IATF sobre el porcentaje de preñez en vacas tratadas con un dispositivo intravaginal con progesterona.

Callejas, S.[1*], González Chaves, S.[2], Uslenghi, G.[1, 3] y Cabodevila, J.[1]
[1]Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (Facultad de Ciencias Veterinarias. Grupo FISFARVET). Paraje Arroyo Seco s/n. Campus Universitario. (7000) Tandil Bs. As. – Argentina. [2]Actividad Privada. Rauch Bs. As. [3]CONICET.
*E-mail: sscallejas@gmail.com

Effect of two doses of GnRH administered at TAI upon pregnancy rate in cows treated with progesterone intravaginal device

Introducción

El control farmacológico del ciclo estral mediante el uso de dispositivos intravaginales (DISP) con progesterona (P4) combinados con sales de estradiol y un agente luteolítico permite la realización de una inseminación artificial a tiempo fijo (IATF). Originalmente se realizaban 4 encierres de los animales: colocación del dispositivo + administración de benzoato de estradiol (BE) – retiro del dispositivo – segunda administración de BE – IATF. Para simplificar el manejo, el BE ha sido reemplazado por cipionato de estradiol (CPE); ambas sales, pero especialmente el CPE, pueden ser aplicadas al retirar el DISP disminuyendo el número de encierres. En el mismo sentido, otra variante terapéutica prescinde de la aplicación de estrógenos y la reemplaza por la administración de GnRH al momento de realizar la IATF. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de dos dosificaciones de un análogo de la GnRH, sobre el porcentaje de preñez en vacas con cría tratadas con un DISP.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en un establecimiento comercial ubicado en el partido de Rauch, Bs. As. Se utilizaron 151 vacas con cría, (AAxH), con un rango posparto de 70 a 104 días. La alimentación se basó en campo natural y rastrojos de maíz. El día 0 se realizó ecografía ovárica (Mindray DP-6600 Vet., transductor transrrectal 5 MHz), para determinar la estructura ovárica predominante (EOp) resultando: cuerpo lúteo -CL: 35,8%; folículo ≥ 10 mm -F≥10: 38,4% y folículos < 10 mm -F<10: 25,8%. Los animales se distribuyeron aleatoriamente a 3 grupos para recibir los siguientes tratamientos: **1) Grupo P4BE,** se colocó un DISP (1 g P4; Cronipres® Tres usos, Biogénesis Bagó, Argentina) más una inyección im de 2 mg de BE (Bioestrogen®, Biogénesis Bagó, Argentina). El día 8 se retiró el DISP, se administró 0,150 mg de D-Cloprostenol (Enzaprost® D-C, Biogénesis Bagó, Argentina) y 24 h más tarde se administró 1 mg de BE. **2) Grupo P4GnRH0084:** Ídem tratamiento anterior con la salvedad que se administró 0,0084 mg (8,4 mcg) de acetato de Buserelina (Gonaxal®, Biogénesis Bagó, Argentina) a la IATF. **3) Grupo P4GnRH0105:** Ídem tratamiento anterior con la salvedad que la dosis de acetato de Buserelina fue de 0,0105 mg (10,5 mcg). El día 10 se realizó la IATF (52-54 h posretiro del DISP), utilizando semen congelado/descongelado proveniente de un toro de probada fertilidad. El diagnóstico de gestación se realizó por medio de ultrasonografía a los 52 días posIATF. En el modelo de análisis se incluyó el efecto del tratamiento, de la EOp y de la interacción sobre el porcentaje de preñez, utilizando el Proc CATMOD (SAS, 1989). Se fijó un nivel de confianza del 95% (α=0,05).

Resultados y Discusión

No se observaron efectos del tratamiento (Cuadro 1), de la EOp (CL: 35,2%; F≥10: 39,7%; F<10: 56,4%), ni de sus interacciones (p>0,05) sobre el porcentaje de preñez (42,4%). Estudios referidos a la dosis de GnRH han sido realizados por Cala *et al.* (2001) en vaquillonas, quienes no registraron diferencias en el porcentaje de preñez utilizando 0,008; 0,012 o 0,016 mg de Buserelina. El porcentaje de preñez registrado coincide con el informado por Villegas et al. (2011) quienes no observaron diferencias entre las EOp (CL: 43,4%; F≥10: 41,2% y F<10: 45,3%) y discrepa de lo reportado por Callejas *et al*. (2006). Diferentes grados de anestro y su respuesta a los tratamientos podrían explicar las diferencias observadas.

Conclusiones

En vacas con cría, tratadas con un DISP con P4, la administración de 0,0084 mg o 0,0105 mg de acetato de Buserelina al momento de realizar la IATF, en lugar del BE inyectado 24 h posDISP, no afecta el porcentaje de preñez.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (Proyecto CIC, convocatoria 2013).

Bibliografía

CALA, V., CALLEJAS, S., CATALANO, R. y ERSINGER, C. 2001. Rev. Invet 3 (1-2): 39-47.

CALLEJAS, S., ACUÑA, C., VITALE, C. y CABODEVILA, J. 2006. Rev. Arg. Prod. Anim. 26 (Supl. 1): 281-282.

VILLEGAS, J., VATER, A., RODRIGUEZ AGUILAR, S., CABODEVILA, J. y CALLEJAS, S.S. Memorias XV Congreso Latinoamericano de Buiatría. Pág. 222-223.

Cuadro 1. Porcentaje de preñez en vacas con cría tratadas con un dispositivo intravaginal con progesterona según recibieron benzoato de estradiol 24 h posdispositivo (P4BE), 0,084 mg (P4GnRH0084) o 0,105 mg (P4GnRH0105) de acetato de Buserelina en el momento de realizar la IATF.

Tratamientos	Porcentaje de preñez
P4BE	47,8 (22/46)
P4GnRH0084	30,8 (16/52)
P4GnRH0105	49,1 (26/53)

RF 2 Uso de la eCG administrada en vacas con cría tratadas con un dispositivo intravaginal con progesterona e IATF.

Callejas, S.[1*], Rodríguez Pérsico, J.M.[2], Alvarez Castillo, S.[3] y Zarzoso, M.[3]
[1]Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (Facultad de Ciencias Veterinarias. Grupo FISFARVET). Paraje Arroyo Seco s/n. Campus Universitario. (7000) Tandil Bs. As. [2]Lab. Biogénesis Bagó. [3]Actividad Privada. Laprida. Bs. As. Argentina
*E-mail: sscallejas@gmail.com

Use of eCG administered in beef cows treated with progesterone intravaginal device and TAI.

Introducción

El control farmacológico del ciclo estral mediante el uso de dispositivos intravaginales con progesterona (DISP) combinados con sales de estrógenos y un agente luteolítico permiten la realización de una inseminación artificial a tiempo fijo (IATF). En aquellos animales que se encuentran en anestro, se ha recurrido al uso de la Gonadotrofina Coriónica equina (eCG) inyectada en el momento de retirar el DISP. En general los resultados muestran una mejora en el porcentaje de preñez (Menchaca et al., 2013), aunque esto no siempre ha ocurrido (Aba et al., 2013). El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la eCG administrada en vacas con cría tratadas con un dispositivo intravaginal con 1 g de progesterona sobre el porcentaje de preñez que se obtiene luego de realizar una IATF.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en un establecimiento comercial ubicado en el partido de Laprida, Bs. As. Se utilizaron 129 vacas con cría, Angus, con un rango posparto de 36 a 79 días y una condición corporal de 2,8±0,3 (rango: 2,5-4,5; escala 1 a 5). Ninguna de las vacas presentó un cuerpo lúteo al momento de iniciar el tratamiento, lo cual fue determinado por ultrasonografía (transductor transrectal de 6–8 MHz, Esaote-Pie Medical). La alimentación de las vacas se basó en pastoreo de pasturas de agropiro con muy buena disponibilidad. En el día 0, se colocó un dispositivo intravaginal con 1 g de progesterona (Cronipres® Tres Usos, Biogénesis Bagó) más una inyección, im, de 2 mg de benzoato de estradiol (BE, Bioestrogen®, Biogénesis Bagó). El día 8 se retiró el dispositivo, se administró 0,150 mg de D-Cloprostenol (Enzaprost® D-C, Biogénesis Bagó), 1 mg de cipionato de estradiol (Laboratorios Calier de Argentina) y las vacas fueron distribuidas en forma aleatoria a dos grupos que recibieron los siguientes tratamientos: **1) Grupo eCG (n=74):** una inyección, im, de 400 UI de eCG (Ecegon®, Biogénesis Bagó) y **2) Grupo Control (n=55):** Sin eCG. El servicio se realizó por IATF en el día 10 (51-54 horas posdispositivo), utilizando 3 toros de probada fertilidad. El diagnóstico de gestación se realizó por ecografía a los 39 días posIATF. El modelo de análisis estadístico incluyó los efectos del tratamiento, toro y su interacción sobre el porcentaje de preñez. Se utilizó el Proc CATMOD (SAS, 1989), fijando un nivel de confianza del 95% (α=0,05). Una vaca perdió el dispositivo y no fue considerada en el análisis de la información.

Resultados y Discusión

El tratamiento con eCG mejoró significativamente el porcentaje de preñez (p<0,01; Cuadro 1). No se observaron efectos del toro ni de la interacción tratamiento x toro (p>0,05). Estos resultados son coincidentes con los informados por Cutaia et al. (2003), quienes observaron que la administración de eCG mejoró significativamente el porcentaje de preñez en vacas Angus y Cruzas Cebú con cría que tenían comprometida su condición corporal. Por el contrario, Aba et al. (2013) no observaron tal efecto en vacas en anestro discrepando con los resultados observados en el presente trabajo. Estos autores registraron un 65,6 % de vacas con folículos ≥ 10 mm indicando que la mayoría estarían en un anestro superficial y no necesitarían de un estímulo adicional de la eCG. Sin embargo, en el presente trabajo el porcentaje de vacas con folículo ≥ 10 mm fue del 57,0% planteando que este rodeo tendría una situación similar en cuanto al grado de anestro. En consecuencia, otras variables como la evolución de la condición corporal podrían explicar las diferencias observadas entre experimentos, variables no medidas en estos ensayos. Futuros trabajos deberán clarificar este aspecto.

Conclusiones

En las condiciones del presente trabajo, la administración de eCG al retirar un dispositivo intravaginal con progesterona mejora el porcentaje de preñez a la IATF.

Bibliografía

ABA, M., CHAYER, R., USLENGHI, G., GONZÁLEZ CHAVES, S. y CALLEJAS, S. 2013. Revista Veterinaria 24 (1): 25-28.

CUTAIA, L., MORENO, D., CHESTA, P. y BO, G. 2003. V Simposio Intern. Reprod. Anim., Córdoba (Argentina) Pág. 384.

MENCHACA, A., NÚÑEZ, R., WIJMA, R., GARCÍA PINTOS, C., FABINI, F. y DE CASTRO, T. 2013. X Simposio Intern. Reprod. Anim, Córdoba (Argentina). Pág 103-134.

Cuadro 1. Porcentaje de preñez en vacas con cría tratadas con un dispositivo intravaginal con progesterona según recibieron o no eCG al momento de retirar el dispositivo y fueron IATF.

Tratamientos	Porcentaje de preñez
eCG	68,9[a] (51/74)
Control	42,6[b] (23/54)

[a,b] Valores con superíndices diferentes difieren: p<0,05.

RF 3 Efecto de dos protocolos para sincronizar la ovulación sobre el porcentaje de preñez post IATF en vaquillonas para cría.

Rodríguez Pérsico, J.M.[1], Huguenine, E.[2] y Callejas, S.S.[3]
[1]Lab. Biogénesis Bagó. [2]Actividad Privada. San Luis. Argentina. [3]Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Fac. de Ciencias Veterinarias. Grupo FISFARVET). Paraje Arroyo Seco s/n. Campus Universitario. (7000) Tandil. Bs. As.
*E-mail: sscallejas@gmail.com

Effect of two protocols to ovulation synchronization upon pregnancy rate after TAI in beef heifers.

Introducción

El control farmacológico del ciclo estral mediante el uso de dispositivos intravaginales con progesterona (DISP) combinados con sales de estrógenos y un agente luteolítico permiten la realización de una inseminación artificial a tiempo fijo (IATF). El uso del cipionato de estradiol (CPE) administrado en el momento de retirar el dispositivo en lugar del benzoato de estradiol (BE) que se inyecta 24 h posteriores ha permitido obtener similares porcentajes de preñez. Aunque esto no siempre ha sido observado (Uslenghi et al., 2014); en consecuencia, el objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto de dos tratamientos para controlar el ciclo estral (dispositivos intravaginales con progesterona combinado con CPE administrado en el momento de retirar el mismo o BE inyectado 24 h posteriores) sobre el porcentaje de preñez en vaquillonas Angus IATF.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en un Establecimiento comercial ubicado en la localidad de Jovita, provincia de Córdoba. Se utilizaron 223 vaquillonas Angus negras y coloradas, con una edad de 20 a 22 meses, provenientes de dos orígenes comerciales (A=136 y B=87). El 94,2% de las vaquillonas tuvieron un cuerpo lúteo al iniciar el tratamiento, determinado por ultrasonografía (transductor transrectal de 5 MHz, Honda HS 101) y una condición corporal de 3,2±0,3 (escala 1 a 5). Las vaquillonas estuvieron en un feed lot con una alimentación basada en silo de maíz y sorgo. En el día 0, se colocó un dispositivo intravaginal con 0,558 g de progesterona (Cronipres® M24, Biogénesis Bagó) más una inyección, im, de 2 mg de benzoato de estradiol (BE, Bioestrogen®, Biogénesis Bagó). El día 8 se retiró el dispositivo, se administró 0,150 mg de D-Cloprostenol (Enzaprost® D-C, BiogénesisBagó) y los animales fueron distribuidos aleatoriamente para recibir 0,5 mg de Cipionato de estradiol (Cipiosyn, Lab. Syntex. **Protocolo CPE0**) o 1 mg de BE 24 h posteriores (**Protocolo BE24**). El servicio se realizó por IATF en el día 10 (52-55 h post DISP), utilizando 1 toro cuyos parámetros de calidad seminal superaron los valores considerados normales (Porcentaje de motilidad progresiva y vigor a la hora 0 y 2: 75% y 3; 40% y 2, respectivamente; Morfología normal: 89%; Número de espermatozoides con motilidad progresiva por dosis: 21.187.500). El diagnóstico de gestación se realizó por ecografía a los 41 días post IATF. Nueve vaquillonas perdieron el dispositivo (4,0%; A=4 y B=5) y no fueron considerados en el análisis de la información. El modelo de análisis estadístico incluyó los efectos del protocolo, origen, y su interacción sobre el porcentaje de preñez. Se utilizó el Proc CATMOD (SAS, 1989), fijando un nivel de confianza del 95% (α=0,05).

Resultados y Discusión

No se observaron efectos del protocolo, del origen o de su interacción sobre el porcentaje de preñez (p>0,05, Cuadro 1). Estos resultados son coincidentes con los informados por Veiga et al. (2011) quienes registraron valores de 63,2 y de 60,6% para los protocolos CPE0 y BE24, respectivamente. Por otro lado, Uslenghi et al. (2014) trabajando con vacas secas obtuvieron un porcentaje de preñez luego de usar CPE0 significativamente inferior comparado con el protocolo BE24 (48,9% y 61,5%, respectivamente). No obstante existen diferencias entre trabajos, como son: la categoría de animal, el toro utilizado y factores de manejo propios de cada uno de ellos que podrían explicar las diferencias observadas.

Conclusiones

Se concluye que, en vaquillonas para cría en feed lot, tanto los protocolos CPE0 (dispositivo intravaginal con progesterona combinado con una inyección CPE al retiro del mismo) y BE24 (ídem CPE0 sustituyendo el CPE por la administración de BE 24 h posteriores) permiten obtener similares porcentajes de preñez luego de realizar una IATF.

Bibliografía

VEIGA, P., MONTIEL, J., CHAYER, R., USLENGHI, G. y CALLEJAS, S.S. 2011. Rev. Invet. 13: 39-45.

USLENGHI, G., GONZALEZ CHAVES, S., CABODEVILA, J. y CALLEJAS, S.S. 2014. Anim. Reprod. Sci. 145:1-7.

Cuadro 1. Porcentaje de preñez en vaquillonas que fueron tratadas con dos protocolos para sincronizar la ovulación basados en el uso de un dispositivo intravaginal con progesterona según recibieron Cipionato de estradiol al retirar el mismo (CPE0) o benzoato de estradiol 24 h posteriores (BE24) y fueron IATF.

Protocolo	Porcentaje de preñez
CPE0	66,0 (70/106)
BE24	69,4 (75/108)

RF 4 Uso combinado de pintura y prostaglandina en vacas lecheras cíclicas para maximizar la eficiencia en la detección de celos

Pérez, M. y Dick, A.*
Facultad de Ciencias Veterinarias-UNCPBA, Tandil, Argentina.
*E-mail: adick@vet.unicen.edu.ar

Combined use of tail-paint and prostaglandin in cyclic dairy cows to maximize efficiency in heat detection

Introducción

Lograr una buena rentabilidad en la producción de leche requiere optimizar el desempeño reproductivo de las vacas. El factor más determinante para ello es la detección de celos, pues mejorarla en un 12-15% equivale a incrementar la tasa de concepción (TC) un 10%. El fracaso en la detección de celo es, un 90% debido a problemas de manejo y un 10% problemas de la vaca, por ello la habilidad para manejar una eficiente y eficaz detección de celos afecta profundamente el desempeño reproductivo y la rentabilidad. Tecnologías bien conocidas como el uso correcto de pinturas en la base de la cola y la aplicación de prostaglandinas (PGF2α, dinoprost trometamina) permiten la inseminación artificial a celo detectado en un corto período de tiempo. El objetivo de este trabajo fue desarrollar una tecnología de procesos, que permita maximizar la eficiencia y eficacia para detectar celos, permitiendo lograr parámetros reproductivos similares o superiores a los logrados con otras herramientas utilizadas en programas reproductivos como sistemas electrónicos de detección de celo o inseminación artificial a tiempo fijo (IATF). Entiéndase la eficiencia como la proporción de celos que son detectados del total de celos que se producen en el rodeo.

Materiales y Métodos

Se trabajó en un rodeo comercial de la cuenca Mar y Sierras, con parición de otoño, con 383 vacas cíclicas, entre abril y julio de 2011. Los animales fueron tratados según normas del Council Directive 2010/63/EU. El rodeo era 70% Jersey × Holstein-Friesian y 30% Holstein-Friesian. La detección del celo se hizo por observación visual (OV) y/o calificación de la remoción de la pintura en la base de la cola; si está en celo (grados 0 a 3, más del 30% de pintura removida), si no lo está (grados 4 y 5, menos del 30% de pintura removida). Se leyó la pintura dos veces al día durante los ordeños y todo animal diagnosticado en celo se inseminó inmediatamente. Además, la OV se realizó dos veces al día durante el pastoreo y se inseminó según la regla am-pm por un técnico inseminador. Se utilizó semen congelado de dos toros, según sistema de cruzamientos alterno rotacional. El día 0 (fecha inicio de servicios; FIS) comenzó la inseminación artificial (IA) y se administró 25 mg de PGF2α a las vacas pintadas con verde el día -7; el día +7 se administró 25 mg PGF2α a las vacas pintadas con rojo el día 0; y el resto de los animales no recibió tratamiento (ver figura). El diagnóstico de preñez se realizó por ultrasonografía a los 35 y 42 días de la FIS.

Resultados y Discusión

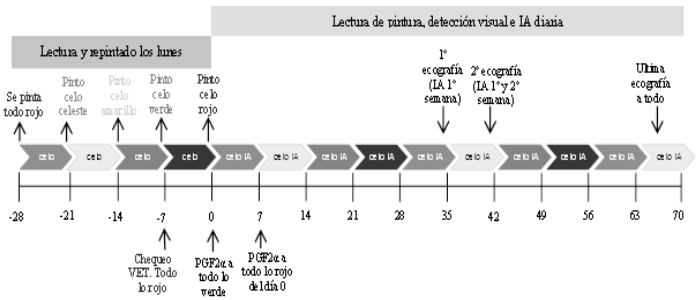
Del total de animales (n=383), el 61,1% fue tratado con PGF2α (n=234), la tasa de inseminación (TI) en primera semana fue 49,61% y en primeros 21 d 91,9%. La preñez en primera semana fue 26,9%, en 21 d 51,2%, en 42 d 85,1% y la preñez final en 70 d 89,6%. La concepción a primo-inseminación fue 55,9%. El promedio de días a concepción fue 21,3 y a la 1º IA 10,4. Se usaron 1,7 dosis de semen por preñez. La respuesta a la PGF2α fue 70,1%. El promedio de días a la respuesta fue 4,3; el 60% respondió entre los días 3 y 4 y el 87,8% entre el 3 y 6. La TI es un índice confiable de la eficiencia en la detección de celos (Diskin y Sreenan, 2000; Dick, 2004) y la detección de celos es buen parámetro para predecir la preñez. La OV y lectura de pintura combinadas permiten una tasa de detección de celo cercana al 90% (O'Farrell, 1980). Realizar 4 detecciones diarias, una en cada cuarto del día (dos por pintura y dos OV) parece ser lo más indicado. Los sistemas de detección de monta por sensores de presión acoplados a un receptor de radiotelemetría no ofrecen ventajas significativas sobre la OV y lectura de pintura (Xu et al., 1998; Senger, 1994). Es predecible un aumento en la tasa de preñez de 6 a 8% aumentando 10% la TI para ambos períodos de 3 semanas (preñez a 21 y 42 d) y un aumento de 6 a 10% al aumentar 10% la TC (Morton, 2010), pero es más fácil aumentar la TI que la TC. La IA a celo detectado es más económica que la IATF en rodeos con alta tasa de detección (Tenhagen et al., 2004).

Conclusión

Es posible alcanzar altos niveles de eficiencia en detección de celos con un método simple y práctico, coherente con la realidad económica de las unidades productivas y capacidad de gerenciamiento argentinas. Se logró una alta eficiencia reproductiva aumentando la TI y por consiguiente la TC al inicio de la temporada de servicio, basándose en el uso de pintura y PGF2α, concentrando celos y otorgando mayores chances a las vacas para quedar preñadas en poco tiempo.

Bibliografía

DICK, A. 2004. Rev. Taurus; 22:40.
DISKIN, M. y SREENAN, J. 2000. Reprod. Nutr. Dev. 40: 481.
MORTON, J.M. 2010 J. Dairy Sci.; 93:901.
O'FARRELL, K. 1980. Irish Vet. J.; 34:160.
SENGER, P. 1994. J. Dairy Sci.; 77: 2745.
TENHAGEN, B., DRILLICH, M., SURHOLT, R. and HEUWIESER, W. 2004. J. Dairy Sci.; 87:85.
XU, Z., McKNIGHT, D., VISHWANATH, R., PITT, C. and BURTON, L. 1998. J. Dairy Sci.; 81:2890.



RF 5 Alimentación y manejo por grupo de vaquillas de reposición cruza Braford en el Este del Chaco

Prieto, P.N.[1*], Vispo, P.E.[1], Stahringer, R.C.[1], Kucseva, C.D.[1], Balbuena, O.[1] y Riberio, P.[2]
[1] EEA INTA Colonia Benítez - Argentina. [2] Actividad privada.
*E-mail: prieto.paula@inta.gob.ar

Feeding and group management of replacement Braford heifers in Eastern Chaco

Introducción

En la provincia del Chaco, el peso de la vaquilla al inicio del invierno previo al servicio (2 años de edad) muestra una gran variabilidad, con un número importante de animales livianos. Trabajos previos realizados por nuestro grupo y de otros investigadores han demostrado que la alimentación discriminada de vaquillas, en grupos establecidos por peso vivo, mejora el desempeño reproductivo de las mismas con un mejor ajuste de costos de alimentación (Beverly y Spitzer, 1980). Esta información muestra que el productor debería alimentar las vaquillas en forma diferencial según su peso, para que la mayoría alcance el peso y la madurez sexual adecuados al inicio del servicio de primavera. Sin embargo, esta alimentación invernal se realiza en forma conjunta, sin tener en cuenta el peso de las vaquillas. Por esta razón, se realizó un experimento con el objetivo de comparar el efecto de la alimentación por separado de vaquillas livianas y pesadas versus la alimentación conjunta de ambas categorías sobre la eficiencia reproductiva en vaquillas

Materiales y Métodos

En la EEA Colonia Benítez, se utilizaron 75 vaquillas Braford de 18 a 20 meses de edad las cuales fueron asignadas por peso vivo a 3 grupos: 1) ***Grandes (G)***: alimentación de vaquillas pesadas (n=25) con 6,2 kg/animal/día; 2) ***Chicas (C)***: alimentación de vaquillas livianas (n=25) con 7,9 kg/animal/día y 3) ***Sin separar (S)***: alimentación conjunta de vaquillas livianas (n=13) y pesadas (n=12) con 6,8 kg/animal/día. La alimentación se formuló en base a 50,1% de silo de sorgo planta entera, 28,2% de grano de maíz molido, 13,8% de harina de girasol, 0,3% de sal, 0,3% de urea, 3,6% de semilla de algodón y 3,6% de pulpa de citrus pelleteada. La alimentación se inició el 11/06/13 y se extendió por 132 días. El 21/10/13, con 22 a 24 meses de edad, las vaquillas fueron sometidas a un protocolo de sincronización de celo e inseminación artificial a tiempo fijo. Al inicio y al final de la suplementación, se registraron las siguientes variables: peso vivo, condición corporal (escala de 1 a 9), altura a la grupa, grasa subcutánea de cadera (P8), grasa subcutánea dorsal (GD), área de ojo de bife (AOB), escore genital (EG - escala de Anderson de 1 a 5) y la ciclicidad evaluada mediante ecografía ovárica determinando la presencia de cuerpo lúteo (CL) por grupo. Se realizó el diagnóstico de preñez por medio de ecografía 35 días después de la inseminación. Las variables cuantitativas se analizaron mediante PROC GLM y las variables dicotómicas presencia/ausencia de CL y preñada/no preñada mediante PROC CATMOD. Los análisis se efectuaron con el paquete estadístico SAS versión 9.2.

Resultados y Discusión

El peso inicial fue de 281,3±3,2^{b}, 247,2±3,2^{c}, 237,8±4,4^{c} y 299,9±4,6^{a} para los grupos ***G***, ***C*** y ***S*** (livianas) y ***S*** (pesadas), respectivamente. El grupo ***S*** (livianas) no alcanzó el peso objetivo de entore (320 kg). Las variables corporales AOB, GD y P8 y el EG en dicho grupo fueron inferiores y diferentes al resto de los grupos (Cuadro 1). Sin embargo, la tasa de preñez en este grupo no fue diferente a los grupos alimentados separados. Paradójicamente, el grupo de vaquillas ***S*** (pesadas), a pesar de su buen desarrollo corporal y escore genital, tuvo una preñez baja, aunque no significativamente diferente.

Conclusiones

La alimentación conjunta perjudicó a las vaquillas ***S*** (livianas), situación reflejada en un menor crecimiento y baja ciclicidad. La alimentación discriminada por peso podría ser recomendada como una herramienta para lograr mayores pesos de entore en vaquillas livianas en la región NEA, lo cual favorece la preñez al segundo servicio.

Bibliografía

BEVERLY, J.R. y SPITZER, J.C. 1980. Texas Agricultural Extension Service Bulletin B-1213.

Cuadro 1. Peso vivo y variables corporales y reproductivas (media±E.E.) por grupo de alimentación en vaquillas

	Alimentadas sin separar		Alimentadas por separado	
	Vaquillas *S* livianas	Vaquillas *S* pesadas	Vaquillas *C*	Vaquillas *G*
n	13	12	25	25
Peso preservicio (kg)	300,9±10,2d	361,6±10,2a	317,7±7,1c	339,7±7,1b
Ganancia diaria de peso (kg)	0,477±0,1ab	0,467±0,1ab	0,533±0,1a	0,442±0,1b
AOB (cm^2) final	38,5±1,6b	47,0±1,6a	46,7±1,2a	47,5±1,2a
GD (mm) final	3,3±0,3b	4,2±0,3a	4,0±0,1a	4,2±0,1a
P8 (mm) final	4,8±0,3b	5,0±0,3ab	5,5±0,2ab	5,8±0,2a
EG final	3,3±0,3b	4,1±0,3a	4,0±0,2a	4,0±0,2a
% de Ciclicidad	31 (4/13)	58 (7/12)	64 (16/25)	68 (17/25)
% de Preñez a la IATF	54 (7/13)	25 (3/12)	48 (12/25)	48 (12/25)

Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05)

RF 6 Efecto del retraso del momento de la inseminación en protocolos para IATF sobre la tasa de preñez en bovinos de carne

Prieto, P.N.[1], Etchepare*, P.B.[2], Vispo, P.E.[1] y Stahringer, R.C.[1]
[1] EEA INTA Colonia Benítez - Argentina. [2] Facultad de Recursos Naturales U.N.Na.F. *Trabajo experimental de Tesis, Maestría en Producción Animal Subtropical, FCV–UNNE
*E-mail: pauloetchepare@hotmail.com

Effect of delaying insemination in TAI protocols on pregnancy rate in beef cattle

Introducción

Experiencias en Brasil utilizando pinturas en la base de la cola (Sá Filho et al., 2011) o parches para detección de celos en protocolos para inseminación a tiempo fijo, demostraron que los animales con celo manifiesto tienen porcentajes de preñez más elevados y mayores tamaños del folículo dominante a la inseminación (IA). En trabajos anteriores de nuestro grupo, también se observaron mayores tasas de preñez en los lotes que manifestaron celo. A fin de buscar alternativas para mejorar las tasas de preñez en vaquillas/vacas que no manifiestan celo, se desarrolló un experimento comparando el efecto del retraso de la IA y administración de GnRH sobre los resultados reproductivos.

Materiales y Métodos

Los trabajos se realizaron en 2 establecimientos del Este de la provincia de Formosa entre los meses de octubre y diciembre de 2013. Se utilizaron 293 hembras bovinas cruza cebú (178 vacas secas y 115 vaquillas). Al inicio de la experiencia se determinó la condición corporal (escala de 1-9) y se realizó una selección por aptitud ginecológica mediante palpación rectal (en vaquillas se utilizó escala de escore genital (EG: 1 a 5; Anderson et al. 1991), descartándose los vientres no aptos. El Día 0 se colocó un dispositivo intravaginal impregnado con 0,5 g de progesterona y se aplicó 2 mg de benzoato de estradiol IM. También se realizó ecografía transrrectal en vaquillas y vacas para determinar diámetro del folículo mayor (FM) y presencia de cuerpo lúteo (CL). El Día 8 se retiró el dispositivo; se aplicó 0,5 mg de cipionato de estradiol y 500 µg de D-cloprostenol y se efectuó el pintado de una franja de 5 cm de ancho y 25 cm de largo sobre la base de la cola con una pintura especial (Celo Test®) a todos los animales. Además se realizó ecografía para medición del diámetro folículo mayor y presencia de CL. El Día 10 se procedió a la lectura del despintado de la base de la cola, clasificando los animales en los que se observó una pérdida mayor del 30% (celo) y aquellos con pérdida del 30% o menor (no celo). Los animales clasificados como celo (Grupo ***CONVENCIONAL***) fueron inseminados 48-50 hs de retirado el dispositivo. Los animales considerados no celo se dividieron en tres grupos: ***CONTROL*****:** IATF entre 48–50 hs. igual al ***CONVENCIONAL***, ***RETRASO DE LA IA:*** IATF a las 60 hs sin GnRH y el ***RETRASO DE LA IA + GNRH:*** IATF 60 hs con aplicación de 100 µg de Gonadorelina (análogo de la GnRH) a las 48-50 hs de retirado el dispositivo. En todos los casos se utilizó semen de 5 toros de probada calidad. El Día 42 se realizó el diagnóstico de preñez por ecografía. Se efectuó análisis de la varianza para la comparación de medias entre grupos para las variables cuantitativas (GLM). Los porcentajes de preñez entre grupos fueron analizados bajo distribución de X^2 (CATMOD). Se utilizó el paquete estadístico SAS versión 9.2.

Resultados y Discusión

En las vaquillas, el EG fue de 3,7±0,1; 3,5±0,2; 3,9±0,2 y 4±0,2 para los grupos convencional, control, retraso de la IA y retraso de la IA + GnRH, respectivamente. El 66% de las hembras presentaron CL al inicio de la sincronización. El grupo celo (convencional) logró un tamaño folicular mayor al retiro del dispositivo y consecuentemente mejores porcentajes de preñez (Cuadro 1).

Conclusiones

No hubo diferencias entre los tratamientos de los grupos no celo. La aplicación de GnRH disminuyó significativamente la preñez respecto del tratamiento convencional.

Bibliografía

SÁ FILHO, M.F., CRESPILHO, A.M., SANTOS, J.E.P., PERRY, G.A. y BARUSELLI, P.S. 2011. Theriogenology; 76: 455-463.

ANDERSON, K. J., LEFEVER, D.G., BRINKS, J.S. y ODDE, K.G. 1991. Reproductive tract score in beef heifers. Agri-Practice Vol. II No. 6.

Cuadro 1. Porcentaje de preñez, condición corporal, folículo mayor al inicio y al retiro del dispositivo según tratamiento

Tratamientos	% de Preñez	CC (media±EE)	FM inicio (media±EE)	FM retiro (media±EE)
Convencional (Celo)	60 (112/186)a	4,5±0,06	6,9±0,2	8,3±0,2a
Control (No celo)	47 (16/34)ac	4,5±0,1	6,4±0,5	6,9±0,4b
Retraso de la IA (No celo)	46 (16/35)ac	4,6±0,2	6,6±0,5	6,6±0,4b
GnRH + retraso de la IA (No celo)	37 (14/38)bc	4,8±0,1	6,9±0,5	6,9±0,5b

Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas (p<0,05)

RF 7 Administración epidural o intramuscular de un análogo de GnRH al finalizar un protocolo para sincronización de la ovulación y su efecto sobre el pico de LH

Vispo, P.E [1*], Prieto, P.N.[1], Stahringer, R.C.[1] y Lacau-Mengido, I.M.[2]
[1] EEA INTA Colonia Benítez - Argentina. [2] IBYME-CONICET, Buenos Aires, Argentina
*E-mail: vispo.pablo@inta.gob.ar

Epidural or intramuscular administration of a GnRH analogue and its effect on the LH surge

Introducción

La aplicación de análogos de GnRH al finalizar tratamientos para sincronización de celo/ovulación es utilizada a fin de producir una mayor tasa de ovulación por medio de la liberación de hormona luteinizante (LH). Debido a la presencia de receptores de GnRH en la espina dorsal y en el ovario, se sugirió que la aplicación de GnRH vía epidural proporcionaría resultados superiores en cuanto a regresión de los quistes, celo y preñez posterior, respecto a la aplicación de la misma por vía intramuscular, para el tratamiento de quistes foliculares (Rizzo et al. 2010). Sin embargo en un trabajo previo (Vispo et al., 2013), no se logró mejorar la tasa de ovulación con este tratamiento. El presente trabajo se realizó con el objetivo de comparar el efecto de diferentes vías de administración de un análogo de GnRH sobre las concentraciones de LH.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 29 vacas secas Braford de entre 3 y 4 años de edad, con un peso vivo de 386±6,1kg y una CC de 4,5±0,1 (escala de 1-9); divididas en tres grupos: CONTROL (C, n=9), GnRH Epidural (GE, n=10) y GnRH Intramuscular (GI, n=10). Al inicio de la sincronización se realizó una ecografía ovárica para determinar las estructuras presentes. La sincronización consistió en un tratamiento con un dispositivo de segundo uso (DIB, Syntex) conteniendo 1 g de progesterona junto con una inyección de benzoato de estradiol 2 mg (im; Benzoato de Estradiol, Syntex). A los 8 días se retiró el dispositivo, se aplicó 500 µg de un análogo de la prostaglandina (im; Cloprostenol sódico, Ciclase DL, Syntex) y 0,5 mg de cipionato de estradiol (Cipiosyn, Syntex). Asimismo se realizó una ecografía transrrectal ovárica para determinar el diámetro del folículo dominante (FD) y la presencia de cuerpo lúteo (CL). Adicionalmente se pintó en la base de la cola (pintura Celotest) una banda de unos 25 cm de largo y 5 cm de ancho. El grupo GI y el Grupo GE recibieron una inyección intramuscular o epidural entre la última sacra y primera coccígea respectivamente de lecirelina 0,05 mg (Biosin, Biotay) a las 48 hs del retiro del dispositivo. El Grupo C no recibió GnRH. Para la determinación de LH, se efectuó venopunción (vena yugular) de 7 animales por grupo a la hora 0 (retiro del dispositivo) y luego 1, 46, 48, 49, 50, 52, 54 y 56 horas posretiro del DIB. Asimismo, se registró el porcentaje de desaparición de pintura en cada grupo a las 48 hs posretiro del DIB y se realizó ecografía ovárica a las 57 horas de retirado el dispositivo para observar el folículo ovulatorio (FO). Se utilizó el procedimiento univariate para el análisis de las variables peso y CC y el procedimiento GLM para las variables FD y FO. Las concentraciones de LH se analizaron como área bajo la curva y finalmente como una variable continua. Todo a través del paquete estadístico SAS.

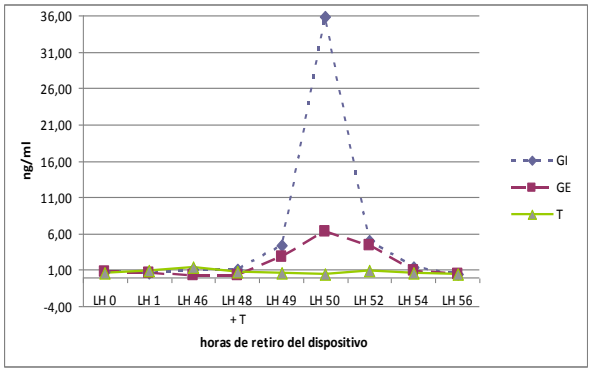


Figura 1. Concentraciones de LH (ng/ml) luego de un tratamiento para sincronización de la ovulación, con y sin aplicación de GnRH por distintas vías. (GI: GnRH im; GE: GnRH epidural y C=Control sin GNRH)

Resultados y Discusión

El diámetro del FD inicial no difirió por grupo (p>0,05). Tampoco hubo diferencias en el diámetro del FD al retiro (p>0,05) ni del FO (p>0,05; Cuadro 1). En el grupo C, 7 animales presentaron un CL al inicio de la sincronización, mientras que 9 animales lo hicieron en cada uno de los grupos GI y GE. La manifestación de celo fue entre el 70 y 80 % y no difirió entre tratamientos (p>0,05). Se observó un pico de secreción de LH una hora después de la aplicación de GnRH (Figura 1). Además, el área bajo la curva de secreción de LH fue superior para el grupo GI, no habiendo diferencias entre GE y C (P=0,03, GI ≠ GE = C; Cuadro 1).

Conclusiones

La aplicación de GnRH (im) a las 48 horas del retiro del DIB produce un incremento en la secreción de LH, cuyo pico se produce 1 hora después de la administración. La aplicación vía epidural no produjo incremento significativo de secreción de LH.

Bibliografía

RIZZO, A., CAMPANILE D., MUTINATI M., MINOIA G., SPEDICATO M. y SCIORSCI R.L. 2011. Anim. Reprod. Sci. 126: 19–22

VISPO, P.E., PRIETO, P.N., CALATRONI, G., STAHRINGER, R.C. 2013. Rev. Arg. Prod. Anim. 33 (Supl. I): 9.

Cuadro 1. Diámetro (mm) del FD inicial (FDI), retiro (FDR), ovulatorio (FDO), porcentaje de celo y área bajo la curva de LH, según la vía de aplicación de GnRH.

	C	GE	GI	Valor p
FDI	8,3±0,5	8,0±0,5	7,8±0,5	p>0,05
FDR	7,1±0,7	8,6±0,7	8,7±0,7	p>0,05
FO	9,4±0,6	9,7±0,5	9,7±0,6	p>0,05
Celo (%)	77,7	70	80	p>0,05
LH (ABC)	7,8±17,2	24,5±17,2	74,6±17,2	(P=0,03, GI ≠ GE = C)

RF 8 Involución uterina y actividad ovárica posparto en vacas primíparas suplementadas con glicerol en una ración conteniendo pulpa de citrus

Vispo, P.E.*, Prieto, P.N., Stahringer, R.C., Kucseva, C.D., Balbuena, O. y Rossello, J.
EEA INTA Colonia Benítez, Prov. de Chaco - Argentina.
*E-mail: vispo.pablo@inta.gob.ar

Uterine involution and postpartum ovarian activity in cows supplemented with glycerol in a ration containing citrus pulp

Introducción

La pulpa de citrus es un subproducto utilizado para la alimentación animal. Proviene de la industria de elaboración de jugos para consumo humano. Se caracteriza por aportar fibras de buena digestibilidad a nivel ruminal por su alta proporción de pectinas (Bampidis & Robinson, 2006). Para este ensayo, se utilizó pelleteada (valor nutritivo: 90% MS; 7% PB; 25,8% FDN; 18,8% FDA y 91,8% MO). Por otro lado, el uso del glicerol en la dieta bovina aumenta la producción de ácido propiónico en el rumen con un posible impacto favorable sobre la reproducción. Se evaluó el efecto del uso de glicerol como reemplazo de parte de la energía de la pulpa de citrus en raciones administradas durante el posparto (PP) sobre la involución uterina y la actividad ovárica.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 30 vacas Braford primíparas con preñez a IATF con un peso vivo (PV) promedio de 416,1±5,5 kg y 4,8±0,1 de condición corporal (CC; escala 1-9). Se las dividió en 2 grupos homogéneos para recibir una ración sin (Grupo **C**) o con glicerol (Grupo **G**; 10% de la energía aportada por la pulpa de citrus). Las dietas fueron isoproteicas e isoenergéticas y contenían pulpa de citrus, expeller de girasol, glicerol según el grupo y sal mineral. La suplementación se inició el 08/07/2013 y finalizó el 15/10/13, completando una suplementación PP de 100 días. Los partos ocurrieron entre el 8 y el 21 de julio de 2013 (servicio: 05/11/2012). Al parto, se registró el PV, CC y P8 y el PV y sexo del ternero. Durante el PP se determinó el diámetro mayor y menor del cuello uterino y de ambos cuernos mediante ultrasonografía, para calcular el área del cuello uterino y de ambos cuernos (fórmula de la elipse). Las variables fueron registradas a partir del día 15 PP en promedio, y cada 14 días extendiendo la observación hasta el día 45 PP en promedio. A los 70 días PP promedio, en cada vientre se realizó el seguimiento de una onda folicular a través de la medición del diámetro del folículo dominante (FD) mediante ultrasonografía. Se registró el PV de las vacas y sus terneros a los 90 días de nacidos. Las variables continuas como PV, CC, P8, GDP, FD y áreas de cuello y cuernos uterinos se analizaron mediante el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS.

Resultados y Discusión

El peso de las vacas al parto fue de 349,3±8,7 kg con una CC de 3,6±0,2 y un P8 de 4,3±0,2 mm para el grupo **G**; mientras que el grupo **C** presentó un peso promedio de 361,7±7,6 kg, una CC de 3,8±0,2 y un P8 de 3,9±0,3. Nacieron en total 17 machos y 13 hembras y pesaron 32,8±1 kg los nacidos de vacas G y 31,8±1 kg los nacidos del grupo **C**. La ganancia diaria de peso (GDP) de los terneros hasta los 90 días de edad fue de 0,737±0,04 kg para los hijos de vacas **G** vs. 0,660±0,04 kg para los del grupo **C** ($p>0,05$). En las vacas, las GDP en dicho período fueron de 0,408±0,2 kg (Grupo **G**) y de 0,124±0,2 kg (Grupo **C**; $p>0,05$). Los datos de la involución uterina se presentan en el Cuadro 1. El diámetro máximo del FD en la onda evaluada fue de 10,8±0,5 mm y de 10,5±0,7 mm para los grupos **G** y **C**, respectivamente ($p>0,05$).

Conclusiones

No hubo efecto de la suplementación con glicerol sobre el peso, P8 y CC de las vacas ni sobre el peso vivo de los terneros. La involución uterina fue más rápida para las vacas **G** hasta el día 30 (Cuadro 1), pero al día 45 ambos grupos de vacas completaron dicha involución y mostraron valores de área del cuello uterino similares. Sin embargo, el diámetro del folículo mayor dentro de la onda folicular no fue diferente entre grupos. La sustitución de una parte del componente energético de la dieta (pulpa de citrus) por glicerol no afecta la involución uterina ni el restablecimiento de la actividad ovárica en el posparto de vacas para carne.

Bibliografía

BAMPIDIS, V.A. y ROBINSON, P.H. 2006. Citrus by-products as ruminat feeds. Anim. Feed Sci. and Tech.: 128 pp175-217.

Cuadro 1. Área (media±EE) del cuello y cuernos uterinos (mm^2) a los 15, 30 y 45 días posparto en vacas suplementadas con una ración a base de pulpa de citrus con reemplazo (10% de la energía) por glicerol

Tratamiento	Área cuello uterino (mm^2)		
	15 días	30 días	45 días
Glicerol	550 ± 81,6a	502,4 ± 60,6a	445,1 ± 41,1
Control	874,4 ± 76,9b	735,9 ± 57,2b	417,6 ± 38,8
	Área cuernos uterinos (mm^2)		
	15 días	30 días	45 días
Glicerol	319,3 ± 43,1	316 ± 28,9	251,2 ± 23,3
Control	401,9 ± 41,9	384 ± 28,1	282,1 ± 22,7

ab letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($p<0,05$)

RF 9 Respuesta superovulatoria a dos protocolos de estimulación ovárica evaluada mediante mapeo de estructuras ováricas en donantes de embriones Braford en la región NEA

Capellari, A.[1], Yostar, E.J.[1], Stahringer, R.C.[2], Mujica, I.F.[3] y Munar, C.J[3]
[1]Universidad Nacional del Nordeste (Facultad de Ciencias Veterinarias) Sgto. Cabral 2139 (CP3400) Corrientes – Argentina.
[2]EEA Colonia Benítez, Chaco, Argentina. (INTA).
[3] Centro Biotecnológico de Reproducción Bovina "Munar y Asociados S.A".
*E-mail: acapellari@vet.unne.edu.ar

Ovarian superovulatory response to two protocols evaluated by mapping ovarian structures in Braford embryo donors in the NEA region

Introducción

Reproducir animales de mayor valor genético ha llevado a desarrollar distintas biotecnologías, como la transferencia de embriones. Los tratamientos de superovulación producen respuestas muy variables sobre todo en las razas sintéticas. Para obtener buena respuesta ovárica se debe iniciar el tratamiento en el periodo de reclutamiento folicular, empleando tratamientos hormonales (GnRH, FSH, LH y estrógenos), generando así una nueva onda folicular aproximadamente el día 4 posterior a la aplicación de una combinación de estrógenos y progesterona. El objetivo fue evaluar la respuesta superovulatoria en donantes Braford del Noreste Argentino (NEA) mediante el seguimiento ecográfico de los ovarios.

Materiales y Métodos

Los animales utilizados (n=24) en este ensayo fueron de similar peso vivo y condición corporal y de 3 a 7 años de edad, de conocida fertilidad y pertenecientes a 2 cabañas del NEA. Los mismos fueron aleatoriamente distribuidos a dos tratamientos superovulatorios (T1: n=12 y T2: n=12), donde en T1 se inició con la aplicación a las 08:00 hs (Día 0) de dispositivos intravaginales impregnados con progesterona (Prociclar®) + 100 mg de Progesterona® IM + 5 mg de 17-β estradiol IM. El día 4 se comenzó la superovulación con FSH (Folltropin-V®), 8 aplicaciones totales por vía IM a dosis decrecientes, 2 aplicaciones diarias (a.m.-p.m.) con una dosis total de 320 mg. El día 6 se aplicó además 150 µg de prostaglandina sintética (Acceleration-D®, a.m.-p.m.). El día 7 se retiró el dispositivo intravaginal a las 08:00 hs. El día 8 se detectó celos 08:00 hs y 18:00 hs, se aplicó 50 µg de GnRH (Gonasyn®) y se realizó inseminación artificial con dos dosis de semen repitiéndose el día 9 (a.m.) una sola dosis. En T2 toda la secuencia se adelantó 24 hs a partir del comienzo de las aplicaciones de FSH (día 3) acortando de esta manera la duración total del tratamiento a 14 días. Las donantes fueron examinadas ecográficamente el día 0 del tratamiento para determinar ciclicidad y al comienzo de las aplicaciones de FSH (día 4 en T1 y 3 en T2), el día de control de celos (días 8 en T1 y 7 en T2) para determinar respuesta superovulatoria y el día de la colecta (día 15 en T1 y 14 en T2), determinando las siguientes variables: folículos de 1 a 3 mm, de 3 a 6 mm y cuerpos lúteos, quistes y folículos dominantes. La colecta de embriones se realizó por método no quirúrgico a circuito cerrado y los embriones se evaluaron por estadio y calidad. Las variables cualitativas, de distribución binomial, se analizaron mediante tablas de contingencia para el cálculo de frecuencias absolutas y relativas y Prueba de Chi^2 ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

La prueba de independencia no estableció evidencia estadísticamente significativa para declarar la asociación entre tratamientos y las estructuras ováricas en ninguno de los momentos en los que se realizó ultrasonografía. Los resultados del día 0 para folículos de 1 a 3 mm tanto en T1 (54%) como en T2 (58%) fueron inferiores a los presentados por Morales et al., (2001); 95,1% en vacas en anestro pretratadas con implantes de Syncro-Mate-B y benzoato de estradiol. Para folículos de 3 a 6 mm los resultados fueron 27% y 25%, superiores a los informados por los mismos autores de 4,8%, mientras que los folículos dominantes 9% y 10% y cuerpos lúteos 9% y 7% en T1 y T2 respectivamente. Los resultados para folículos de 1 a 3 mm el día del inicio de las aplicaciones de FSH (T1: 60% y T2: 55%) se mostraron inferiores a los informados por estos autores (97,0%) mientras que los folículos de 3 a 6 mm (T1: 27% y T2: 35%) fueron superiores a los informados (3,0%). El día del celo las estructuras evaluadas más importantes fueron los folículos dominantes, que en T2 promediaron 9,7 folículos, resultados comparables a los obtenidos por Baruselli (1997) de 9,9±2,5 en búfalas utilizando FSH/LH (Folltropin, Vetrepharm, Canadá). Mientras que en T1 el promedio obtenido fue 12,1 folículos comparable a lo informado por el mismo autor 11,7±3,7 en búfalas FSH/LH (PLUSET, Serono, Italia). El día de la colecta, los cuerpos lúteos en promedio (T1: 12,5 y T2: 9,8) fueron superiores a los informados por Baruselli (1997) de 5,7±2,6 cuando utilizó 333 UI FSH/LH (PLUSET, Serono, Italia); también superiores a lo informado por el mismo investigador de 5,7±2,9 (FSH-P, Folltropin, Vetrepharm, Canadá).

Conclusiones

Se concluye que si bien adelantar el comienzo de la superestimulación no genera importantes mejoras en las respuestas, este tratamiento puede ser utilizado como una buena alternativa en la producción de embriones incluso acortando los tratamientos tradicionales.

Bibliografía

BARUSELLI, P.S. 1997. Folliculogenesis in buffalo. Bubalus bubalis. (4): 79-92. (supplement 4).

MORALES, C., MOREIRA, O.L., BERNALl, A. y FAURE, R. 2001. Rev. Salud Anim. 23 (3): 187-199.

RF 10 Inducción de la pubertad en vaquillas Braford en el sudoeste chaqueño

Acuña, M.B.*[1], Borelli, V.S.[2], Montoya, C.[1], Crudeli, G.A.[1] y Jacquet, A.[2]
[1]Facultad de Ciencias Veterinarias. Cátedra de Teriogenología. UNNE. [2]EEA INTA Las Breñas, Chaco.
*E-mail: mv.mariabelen.a@gmail.com

Induction of puberty in Braford heifers in Southwest Chaco.

Introducción

Desde el punto de vista reproductivo, la pubertad se define como el inicio de la plena manifestación de la capacidad reproductiva, expresada en la habilidad del animal para ovular un ovocito capaz de ser fertilizado, así como también de conductas sexuales. Estos eventos resultan en el desarrollo de un cuerpo lúteo (CL) de duración normal. Por lo tanto, las vaquillas que entran al periodo de servicio en estado prepúber, encontrarán limitaciones tanto reproductivas como de crecimiento, para resultar preñadas al final de la época reproductiva (Maquivar, 2011).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la aplicación de una estrategia hormonal para inducir la pubertad en vaquillas Braford.

Materiales y Métodos

Este ensayo fue desarrollado en la EEA INTA Las Breñas de la provincia del Chaco, con 24 vaquillas Braford nacidas en julio-agosto y destetadas precozmente en octubre del año 2012. El ensayo se inició en abril de 2013 y se evaluaron mediante ecografía transrrectal (Pie Medical® 8 MHz) las estructuras ováricas de las 24 vaquillas y se determinó el peso corporal. Luego las vaquillas fueron divididas al azar en 3 grupos de 8 animales cada uno: **G1:** se aplicó un dispositivo intravaginal conteniendo 1 g de progesterona (Prociclar-Zoovet®) durante 7 días; **G2:** recibió el mismo tratamiento, con el agregado de una inyección de 0,150 mg. de prostaglandina (D-cloprostenol; Ciclar®) el día 7 luego de retirado el dispositivo y **G3 o control:** no recibió ningún tratamiento. Se realizó detección visual de celo posterior al tratamiento y cada 14 días se evaluó la respuesta a través de ecografía para verificar la presencia del cuerpo lúteo.

Una vez alcanzado los 15 meses de edad las vaquillas pertenecientes a los 3 grupos recibieron servicio mediante inseminación a celo detectado y repaso con toros, evaluándose la preñez en marzo de 2014, lo cual permitió determinar la fecha de concepción de las mismas. Los datos fueron analizados por medio del programa Infostat; se realizó tablas de frecuencias y pruebas de Chi cuadrado, con un α del 5%. Además se realizó una estadística descriptiva para la edad y peso con la cual respondieron los animales.

Resultados y Discusión

Las estructuras ováricas al inicio del ensayo fueron folículos de 5 (±2) mm y el peso corporal presentó un promedio de 250 (±19,9) kg. Los resultados mostraron una respuesta con ovulación y posterior formación de CL, G1: 100% (8/8); G2: 88% (7/8) y para G3: 50% (4/8). Con respecto a la tasa de concepción a primer servicio de las vaquillas que respondieron durante la prueba, los resultados fueron los siguientes, G1: 50% (4/8); G2: 63%(5/8) y G3: 50% (4/8) (Cuadro 1). Se encontraron respuestas dependiendo del tratamiento (p=0,0242).

Cuadro 1. Porcentajes de aparición de CL y de preñez según el tratamiento

Grupo	Respuesta (%)	Preñez 1º servicio (%)
G1 (n=8)	100(8/8)	50(4/8)
G2 (n=8)	88(7/8)	63(5/8)
G3 (n=8)	50(4/8)	50(4/8)

El cuadro 2 muestra la edad (días) y peso (Kg) que presentaron las vaquillas al momento de respuesta a la inducción.

Cuadro 2. Edad y peso que presentaron las vaquillas al momento de la respuesta a la inducción.

Grupos	Edad al momento de la respuesta (días)	Peso al momento de la respuesta (kg)
G1 (n=8)	280,8 ± 13,6	279,2 ±22,1
G2 (n=8)	284,6 ± 13,6	277,4 ±28,1
G3 (n=8)	287,7 ± 4,5	273,7 ±21,7

Trabajos similares presentaron mejor respuesta en los tratamientos con prostaglandina (Pfeifer, 2009). A pesar de esto, dentro de las estrategias hormonales para inducir pubertad, se ha demostrado que es necesario un "priming" de progesterona para modular mecanismos en el cerebro. (Maquivar, 2011). En concordancia con el autor, esta área permanece en debate, debido que algunos experimentos han comprobado altas tasas de fertilidad, en tanto, otros relatan tasas pobres de concepción, similar a nuestros resultados.

Conclusiones

Se concluye que los tratamientos mediante estrategia hormonal indujeron la pubertad en vaquillas de la raza Braford en el sudoeste chaqueño. Si bien nuestros resultados fueron satisfactorios, se debería seguir investigando con un mayor número de animales cuál de los dos protocolos usados inducen mejor la pubertad para promover altas tasas de preñez.

Bibliografía

MAQUIVAR, M. y DAY, M.L. 2011. IX Simposio Internacional de Reproducción Animal, IRAC. Córdoba. Pp.43-70.

PFEIFER, L.F.M., SIQUEIRA, L.G., MAPLETOFT, R.J., KASTELIC, J.P., ADAMS, G.P., COLAZO, M.G. y SINGH, J. 2009. Theriogenology. 72:1054-1064.

DI RENZO, J.A., CASANOVES, F., BALZARINI, M.G., GONZALEZ, L., TABLADA, M. y ROBLEDO, C.W. InfoStat versión 2013. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL http://www.infostat.com.

RF 11 Agregado de antioxidantes al diluyente para refrigerar semen de conejo y su efecto sobre la fertilidad y prolificidad.

Puente, M.A.*, Rodriguez, D. y Tartaglione, M.
Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Facultad de Ciencias Agrarias, Ruta 4 Km 2, Llavallol-Bs.As.-Argentina.
*E-mail: ingmarcospuente@gmail.com

Effect of addition of antioxidants in the extender to cool rabbit semen on fertility and prolificacy.

Introducción

El estrés oxidativo, que resulta en la generación de especies reactivas del oxígeno (ROS) es un factor asociado con la disminución de la calidad seminal durante su almacenamiento (Maxwell y Stojanov, 1996). Los ácidos grasos insaturados, componentes predominantes de la membrana del espermatozoide, son susceptibles a la peroxidación lipídica debido al estrés oxidativo producido por las ROS durante la conservación. El plasma seminal proporciona muchos antioxidantes que contribuyen a la protección de los espermatozoides en la fase poseyaculatoria manteniendo un equilibrio entre producción y eliminación de ROS (Ows y col, 2006). Cuando el equilibrio se interrumpe, el exceso de ROS puede dañar la membrana del espermatozoide, afectar negativamente la integridad del ADN, reducir la fusión espermatozoide-ovocito y reducir la motilidad y viabilidad.

Con el propósito de disminuir los daños generados por el estrés oxidativo en la conservación de semen en forma refrigerada, se evaluó el efecto de suplementar el diluyente con antioxidantes. El objetivo del presente estudio fue evaluar la tasa de fertilidad y la prolificidad de conejas inseminadas con semen refrigerado a 15°C durante 24 hs con y sin la suplementación de antioxidantes.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 20 machos y 40 hembras sexualmente maduros de la raza Neocelandeza para cada tratamiento. Los conejos se mantuvieron en jaulas individuales, en ambiente con luz controlada, alojados en el campo experimental del Instituto Agrotécnico San José, San Vicente, Buenos Aires.

El semen fue diluido con TCG (0,25M trishidroximetil aminometano, 88 mM ácido cítrico, 47 mM glucosa) y csp 100 ml de agua bidestilada con el agregado de 300 µM de ácido ascórbico o 100 µM α-tocoferol. La inseminación artificial (IA) se realizó en hembras multíparas receptivas. Para inducir la ovulación, se inyectó 0,84 µg (im) de un análogo de hormona liberadora de gonadotropina (Acetato de Buserelina).

Para evaluar el efecto del ácido ascórbico, después de la recolección y evaluación de la calidad seminal, los eyaculados se dividieron en dos partes iguales y fueron diluidos hasta una concentración de 30 millones de espermatozoides por ml utilizando diluyente TCG y TCG + ácido ascórbico. El semen fue refrigerado 24 hs para luego realizar las IA. Para evaluar el efecto del α-tocoferol se repitió el mismo procedimiento. Para el análisis estadístico se empleó un análisis de varianza simple ANOVA con contraste múltiple de rangos para el test de homogeneidad considerando un nivel de significación del 5%. Los porcentajes se analizaron mediante el Test de Fisher.

Resultados y Discusión

El éxito de la IA con semen refrigerado depende de múltiples factores, de los cuales uno, es la capacidad del diluyente para proporcionar un ambiente óptimo al espermatozoide durante su almacenamiento.

De acuerdo a los resultados obtenidos, la tasa de fertilidad y la prolificidad no difieren significativamente (p>0,05) con el agregado de antioxidantes en el diluyente (Cuadro 1 y 2).

Cuadro 1. Efecto del agregado de ácido ascórbico sobre la fertilidad y prolificidad.

	Tasa de Fertilidad	Prolificidad
IA con diluyente sin ácido ascórbico (n=20)	90,9	6,9±1,7
IA con diluyente con ácido ascórbico (n=20)	91,6	8,0±2,5

Cuadro 2. Efecto del agregado de α-tocoferol sobre la fertilidad y prolificidad.

	Tasa de Fertilidad	Prolificidad
IA con diluyente sin α-tocoferol (n=20)	80,0	7,0±2,4
IA con diluyente con α-tocoferol (n=20)	81,2	8,5±2,4

Conclusiones

Se concluye que el agregado de antioxidantes en el diluyente para refrigerar semen de conejo no difiere significativamente la tasa de fertilidad y prolificidad.

Cabe señalar que desde el punto de vista productivo la adición de antioxidantes aumentó la prolificidad, la cual tiene una incidencia económica, aumentando la cantidad de gazapos por hembra por año.

Bibliografía

MAXWELL, W.M. y STOJANOV, T. 1996. Reprod Fertil Dev. 8, 1013-1020.

OWS, CHEN, H. y CHOW, P. 2006. Endocrinology. 250, 80–83.

RF 12 Efecto de la suplementación proteica-energética preservicio sobre parámetros productivos y reproductivos en ovejas Texel

Ceballos, D.*, Villa, D.M., Apóstolo, R. y Tracaman, J.
INTA Esquel Chacabuco 513 (CP 9200). Esquel Chubut.
*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Effect of protein-energy supplementation during pre-mating period on productive and reproductive parameters in Texel ewes

Introducción

La prolificidad promedio de la raza Texel es de 172% con un mínimo de 130% y un máximo de 220% (Texel Genetique France, 2000). En la cabaña Texel del Campo Agroforestal INTA Trevelin, la prolificidad es 120%, inferior a lo informado en la bibliografía. En este contexto, varios trabajos (Parr et al*.,* 1992; Nottle et al*.,* 1990) reportaron que una corta suplementación preservicio tiene un efecto positivo sobre la tasa de ovulación.

El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de una suplementación proteica-energética corta durante el período preservicio sobre variables productivas y reproductivas en ovejas Texel.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 75 ovejas Texel con un promedio de 4,4 años de edad y 2 partos en su vida útil. Los animales fueron distribuidos a 3 grupos de tratamientos con similar peso vivo (PV= 57,3 ± 5,1 kg; media ± DE) y condición corporal (CC= 3,2 ± 0,3): TO) control sin suplemento; T1) suplementados con 0,508 kg MS/día de expeller de girasol (30,4% proteína bruta y 2,5 Mcal EM/kg MS) y T2) suplementados con 0,431 kg MS/día de cebada (9,6% proteína bruta y 3,3 Mcal EM/kg MS). La suplementación comenzó 12 días antes del primer servicio y finalizó 4 días posterior al mismo (total= 16 días). Inicialmente se registró el PV, CC y a los 20 días se registraron nuevamente las mismas variables.

Las ovejas pastorearon un mismo potrero de mallín y cada tarde, en el encierre, fueron apartadas para ser suplementadas. Al servicio, las ovejas fueron sincronizadas con doble dosis de prostaglandina con intervalo de 12 días e inseminadas a las 48 hs el 19 de abril del 2013. Se utilizaron 3 carneros Texel en similares proporciones por tratamiento. A los 17 y 31 días de la inseminación, se incorporaron carneros marcadores por un período de 5 días y las ovejas marcadas fueron inseminadas nuevamente. En total, se trabajó sobre 3 ciclos reproductivos. Finalizado el servicio, se realizaron ecografías a los 31, 49 y 87 días de la inseminación a tiempo fijo para detectar edad de preñez. Al parto se controló la fecha y tipo de nacimiento (simple o doble) de todas las ovejas. Las variables continuas y categóricas fueron analizas con el Proc Mixed y Proc Catmod de SAS respectivamente.

Resultados y Discusión

Inicialmente las ovejas presentaron similares números de parto por año, PV y CC por tratamiento. A los 20 días del inicio de la suplementación, las ovejas del T0 perdieron peso en comparación con las del T1 y T2. No obstante, la CC se mantuvo entre tratamientos (Cuadro 1).

En relación a las variables reproductivas, la fertilidad al primer celo fue baja, posiblemente por el uso de carneros jóvenes (8 meses de edad) en la inseminación. No obstante en este ciclo, las ovejas del T0 presentaron una mayor prolificidad en comparación con las del T1 y T2. Sin embargo, al analizar la fecundidad final en los 3 ciclos, en promedio fue 73,3% y no hubo diferencias significativas entre los tratamientos. Similarmente la prolificidad total no presentó diferencias significativas entre los 3 tratamientos de suplementación preservicio (Cuadro 2).

Conclusiones

En estas condiciones experimentales, la suplementación de la oveja Texel con buena condición corporal preservicio no tuvo un efecto positivo sobre la prolificidad y la fertilidad al primer celo fue baja. Posiblemente el uso de carneros jóvenes haya tenido un efecto negativo sobre esta variable.

Bibliografía

TEXEL GENETIQUE FRANCE. 2000. Département des Sciences Animales.<htpp://www.inapg.inra.fr/dsa/especes/ovins/texel>.

PARR, R.A., DAVIS, I.F., SQUIRES, T.J. y MILES, M.A. 1992. Procceedings of the Australian Society of Animal Production 19, 185-187.

NOTTLE, M.B., SEAMARK, R.F. y SETCHELL, B.P. 1990. Reproduction Fertility and Development 2, 189-192.

Cuadro 1. Promedio y error estándar (EE) de las variables productivas de los diferentes tratamientos de suplementación preservicio en ovejas Texel.

Variables	T0	T1	T2	EE	p-valor
Edad (años)	4,2	4,5	4,4	0,24	0,68
n° partos	2,2	2,2	2,2	0,22	0,97
PV inicial	57,0	56,8	57,2	1,04	0,97
CC inicial	3,2	3,2	3,2	0,06	0,30
PV final	52,9 a	56,1 b	56,4b	1,04	0,04
CC final	3,1	3,2	3,2	0,74	0,51

ab Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas.

Cuadro 2. Variables reproductivas de los diferentes tratamientos de suplementación preservicio en ovejas Texel.

Variables	T0	T1	T2	p-valor
Fertilidad 1° celo (%)	36,0 (9/25)	32,0 (8/25)	20,0 (5/25)	0,43
Prolificidad 1° celo (%)	144,0 a (13/9)	100,0 b (8/8)	100,0 b (5/5)	0,04
Fecundidad total (%)	64,0 (16/25)	76,0 (19/25)	80,0 (20/25)	0,41
Prolificidad total (%)	125,0 (20/16)	106,3 (17/16)	105,0 (21/20)	0,13

ab Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas.

RF 13Variaciones del comportamiento sexual en el entrenamiento de carneros Merino Australiano para recolección de semen con vagina artificial

Ambrosi, C.P.[1,2*], López Armengol, M.F.[1,2], Venturino, A.[1,2] y Aisen, E.G.[1]
[1]Laboratorio de Teriogenología ¨Dr. Héctor H. Morello¨, IBAC, Facultad de Ciencias Agrarias-Universidad Nacional del Comahue (FCA-UNCo), ruta 151, km 12, Cinco Saltos (8303) Río Negro – Argentina. [2]CONICET
*E-mail: claudia_ambrosi@yahoo.com.ar

Sexual behavior variations during the training of Australian Merino rams for semen collection by artificial vagina

Introducción

En ovinos, la obtención de un eyaculado de calidad es importante, tanto para la evaluación reproductiva del macho, como para su uso en inseminación artificial (IA). Dentro de los métodos de recolección de semen, el uso de vagina artificial (VA) presenta ventajas respecto a otros, en cuanto a concentración seminal y bienestar animal. Sin embargo, requiere de un entrenamiento previo que incluye acostumbramiento a la presencia de operadores y a la VA. Tanto en la monta natural como en la recolección seminal con VA, el macho manifiesta rasgos comportamentales de apareamiento con los que aumenta su grado de excitación y corrobora la receptividad de la hembra.

El objetivo de este trabajo fue analizar los rasgos de comportamiento reproductivo en carneros Merino Australiano y determinar aquél o aquellos que faciliten la selección de machos que garanticen un entrenamiento rápido para extracción de semen con VA.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en la FCA-UNCo desde el 30 de enero hasta el 16 abril de 2014. Se emplearon 8 carneros Merino Australiano de 2 dientes procedentes del *Paraje La Angostura* (departamento El Cuy, Río Negro), cuyo sistema de producción es extensivo. Una vez arribados se los alojó de a 4 animales en 2 corrales. Se los alimentó *ad libitum* con pellets de alfalfa (19% PB y 1,96 Mcal EM/kg MS), luego de un período de adaptación. En el trabajo se diferenciaron dos etapas: 1- amansamiento (acostumbramiento a la presencia humana, manipulación con soga y acercamiento a la hembra súcubo, desde el 30/01 al 12/03) y 2- entrenamiento para recolección seminal con VA a cargo de dos operarios (13/03 al 16/04). Esta última consistió en 8 sesiones de 10 minutos (dos por semana) en las cuales un operario se encargaba de acercarlos a una hembra sujeta mediante un cepo, utilizando una soga. Durante las 4 primeras sesiones y para minimizar la interferencia con los operarios, sólo ante el intento de monta se acercaba el segundo operario con la VA.

Los rasgos analizados fueron: presencia/ausencia de *búsqueda* de la hembra (**B**, acercamiento voluntario rápido al avistar la hembra), *número de olfateos* (**nO**), *duración de olfateos* (**tO**, en segundos), *número de flehmen* (**nF**), *duración de flehmen* (**tF**, en segundos), número de *cabezazos* (**C**), *apoyo* (del lateral de la cara y del hombro en el cuarto trasero de la hembra, **A**), *manotazos* (**Ma**), *intentos de monta* (sin introducción del pene en la VA, **IM**), *montas con introducción* (**MI**), *montas con eyaculación* (dentro de la VA, **ME**) y el *tiempo promedio* entre el inicio de la sesión y la **ME** (**tM**). Los rasgos fueron analizados mediante el coeficiente r de Pearson con una significación p<0,05.

Resultados y Discusión

Se distinguieron dos grupos de carneros de acuerdo a los rasgos registrados durante el entrenamiento (Cuadro 1): uno constituido con aquellos que realizaron montas con eyaculación (121, 125, 126 y 128) y otro grupo con los que no eyacularon (122, 123, 124 y 127), lo que coincidió con carneros con búsqueda y sin búsqueda. En el Cuadro 2 se observan las correlaciones entre los rasgos. Es importante destacar las variables significativamente correlacionadas con la *monta con eyaculación*: *búsqueda* (0,82), *cabezazo* (0,36) y *duración de flehmen* (0,34). Los tres rasgos mencionados poseen diferente funcionalidad en el comportamiento sexual: la *búsqueda*, relacionada con el interés por la hembra; la *duración de flehmen*, con el aumento del grado de excitación, y el *cabezazo*, principalmente con la percepción del grado de receptividad de la hembra.

Los ejemplares del grupo sin **B** que realizaron **A**, **Ma** e **IM** (122 y 124, Tabla 1), manifestaron dichos rasgos recién a partir de la cuarta sesión y luego del acercamiento no voluntario a la hembra.

Conclusiones

Se concluye que la *búsqueda* sería el rasgo más adecuado para la selección de machos que garanticen un entrenamiento rápido para extracción de semen con VA.

Cuadro 1. Rasgos de comportamiento registrados durante el entrenamiento. Valores promedio de las 8 sesiones.

	B	nO	tO	nF	tF	C	A	Ma	IM	MI	ME	tM
121	1	5,0	5,58	0,0	0,0	0,0	0,0	0,38	0,5	0,38	0,38	3'09"
125	1	6,5	2,0	0,75	8,75	1,63	1,09	3,13	2,63	5,25	1,0	2'09"
126	1	10,0	4,19	4,25	14,2	0,0	1,78	1,63	1,75	3,25	0,38	3'54"
128	1	4,0	3,26	1,38	11,7	0,25	1,46	0,13	3,25	2,0	1,0	2'13"
122	0	8,0	4,57	2,88	9,35	0,0	1,17	6,25	0,25	0,0	0,0	-
124	0	5,88	4,44	0,63	3,38	0,0	0,42	0,0	1,25	0,0	0,0	-
123	0	0,75	1,8	0,13	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
127	0	1,0	4,40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-

Cuadro 2. Correlaciones entre rasgos de comportamiento registrados durante el entrenamiento. * valores significativos p<0,05.

	B	nO	tO	nF	tF	C	A	Ma	IM	MI
nO	0,22									
tO	0,08	0,45*								
nF	0,16	0,68*	0,37*							
tF	0,34*	0,33*	0,31	0,53*						
C	0,30*	0,05	-0,06	-0,09	0,11					
A	0,18	0,18	0,26*	0,11	-0,06	-0,07				
Ma	0,01	0,51*	0,13	0,41*	0,11	0,14	0,24			
IM	0,36*	0,32*	0,13	0,12	0,48*	0,41*	0,01	0,06		
MI	0,54*	0,33*	0,08	0,03	0,14	0,24	0,14	0,18	0,32*	
ME	0,82*	-0,03	0,10	0,02	0,34*	0,36*	0,20	-0,01	0,32*	0,41*

RF 14 Standard versus complex fertilization media on *in vitro* bovine embryo development using female-sorted sperm

Ferré, L.B. [1]*, Bogliotti, Y.[2], Chitwood, J.L.[2] and Ross[2], P.J.[2]
[1]EEA INTA Rafaela, Rafaela, Santa Fe, Argentina
[2]University of California, Davis, CA, USA
*E-mail: ferre.luis@inta.gob.ar

Introduction

The demand for *in vitro*-derived bovine embryos (IVP) from beef and dairy seedstock and commercial cattle producers has increased considerably in the recent years. The use of sexed semen (SS) in IVP has shown mixed results. Little emphasis has been dedicated to define proper in vitro fertilization conditions for SS. The aim of this study was to evaluate different fertilization media on in vitro fertilization (IVF) performance using female sex-sorted semen.

Materials and Methods

Ovaries were collected from a slaughterhouse and oocytes aspirated from 2-6 mm follicles. Cumulus-oocyte complexes (COCs) containing compact and complete cumulus cell layers were selected and matured in groups of 50 COCs in 400 µl of M199 medium supplemented with ALA-glutamine (0.1 mM), Na pyruvate (0.2 mM), gentamicin (5 µg/ml), EGF (50 ng/ml), oFSH (50 ng/ml), bLH (3 ug/ml), cysteamine (0.1 mM), and 10% FBS for 22-24 hours. Fertilization (Day 0) was carried out using female sex-sorted semen selected with a discontinuous density gradient and diluted to a final concentration of $1x10^6$ sperm/ml. Three different fertilization media: M199 (Gibco 11043-023), SOF (Tervit et al. 1972) and TALP (Parrish et al. 1988) were assayed along with three commercially available frozen female sex-sorted bulls. The sires were chosen according to the availability of straws from the same batch and good field performance records.

All fertilization media were supplemented with fructose (90 µg/ml), penicillamine (3 µg/ml), hypotaurine (11 µg/ml) and heparin (20 µg/ml). After 18 hours, presumptive zygotes were denuded and cultured in groups of 15-20 in 50 µl drops of KSOM-BSA for 9 days. On Day 3, 3% FBS was added. Low oxygen tension (5% O_2) was used for the entire culture period.

On Days 7 and 9 blastocysts (BL) and hatched embryos, respectively, were morphologically evaluated according to IETS standards and recorded.

For the determination of inner cell mass (ICM) and trophectoderm (TE) cell numbers in blastocysts, BL on day 7 were subjected to a differential staining protocol. Data were analyzed using a generalized linear mixed effect models with logit-link binomial distribution. Media treatment differences were determined using Fisher's Least Significant Difference (LSD) test with the Bonferroni correction.

Results and Discussion

Results are shown in Table 1 and 2. Interestingly, significant differences between the proportions of M199 and SOF/TALP fertilization media were found in cleavage rate, blastocyst formation, blastocyst grade 1 and 3 and hatching blastocyst. Blastocyst grade 2 obtained the same proportion regardless of the fertilization media (Table 1). The inner cell mass (ICM) and trophectoderm cells (TE) of day 7 blastocyst were affected by fertilization media (Table 2)

Conclusions

Fertilization media affected cleavage rate and subsequent embryo development, hatching ability and embryo quality. SOF and TALP fertilization media produced significantly more embryos than M199. Significant difference observed in embryo quality after stereoscope morphological evaluation at day 7 was not fully corroborated by ICM and ICM/Total.

Acknowledgment

The authors acknowledge Genex/CRI for providing sex-sorted semen

References

TERVIT, H.R., WHITTINGHAM, D.G. and ROWSON, L.E.A. 1972. J. Reprod. Fertil. 30: 493-497.

PARRISH, J.J., SUSKO-PARRISH, J., WINER, M.A. and FIRST, N.L. 1988. Biol. Reprod. 38: 1171-1180.

Table 1. IVF performance after oocyte fertilization using sex-sorted sperm

Medium	Oocytes	Cleavage	Blastocyst				Hatching
			Total	Grades			
				I	II	III	
M199	1,143	0.57±0.02ª	0.09±0.02ª	0.15±0.04ª	0.31±0.04	0.58±0.06ª	0.29±0.07ª
SOF	1,220	0.71±0.01[b]	0.20±0.03[b]	0.52±0.05[b]	0.25±0.03	0.21±0.04[b]	0.60±0.06[b]
TALP	1,041	0.72±0.01[b]	0.19±0.02[b]	0.51±0.05[b]	0.23±0.03	0.20±0.04[b]	0.65±0.06[b]

Proportions with different superscripts across columns differ significantly (p<0.05)

Table 2. Proportions of inner cell mass (ICM) and trophectoderm (TE) of day 7 blastocysts derived under different fertilization media

Medium	N	ICM	TE	Cell total	ICM/TOTAL	TE/TOTAL
M199-FERT	116	0.29±0.006ª	0.70±0.006ª	84±27ª	0.29±0.06ª	0.71±0.06ª
SOF-FERT	105	0.27±0.005[b]	0.72±0.005[b]	95±30[b]	0.28±0.05[b]	0.72±0.05[b]
TALP-FERT	99	0.28±0.005[b]	0.72±0.005[b]	100±29[b]	0.28±0.05[b]	0.72±0.05[b]

Proportions with different superscripts across columns differ significantly (p<0.05)

RF 15 Comportamiento en monta a corral de ovejas Frisona según la categoría (borregas o adultas)

Simonetti, L.*, Lynch, G.M. y Mc Cormick, M.
Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias) Ruta 4 km. 2, Llavallol, Buenos Aires - Argentina
*E-mail: simonettilaura@yahoo.com.ar

Behavior in paddock-mating of Friesian ewes according to the category (hoggets or adults)

Introducción

El tambo ovino es una alternativa de diversificación para Pradera Pampeana (Mc Cormick et al., 2009), siendo la raza Frisona la más especializada. Sin embargo, son escasos los trabajos realizados en esta raza y especialmente en la categoría diente de leche (Simonetti et al., 2011; 2012), que usualmente no se destina al servicio en los sistemas predominantes. Si bien el servicio a campo es el más difundido, el servicio a corral permite hacer un uso más eficiente de los carneros y controlar la paternidad y los servicios. La forma más práctica y con ventajas comparativas es realizarlo parcialmente sobre celos sincronizados.

El objetivo fue evaluar el comportamiento en monta a corral de ovejas de raza Frisona sincronizadas con esponjas intravaginales, según la categoría (borregas diente de leche o adultas).

Materiales y Métodos

Se trabajó en un tambo ovino situado en Uribelarrea (Bs. As., Argentina), desarrollado bajo un sistema pastoril. Durante la estación reproductiva del otoño, 25 ovejas Frisona puras, secas, categorías borregas (n = 13; diente de leche, 8 meses de edad y 37,4±1,0 kg) y adultas (n = 12; cuatro a seis dientes, 30 meses de edad y 56,8±2,0 kg) fueron sincronizadas con esponjas intravaginales (60 mg MAP) durante 14 días. Posteriormente, las ovejas (borregas y adultas) fueron asignadas a servicio a corral por separado durante 1 h por la mañana y 1 h por la tarde hasta la finalización de los celos, utilizando un mismo carnero. Durante los servicios, se procedió a filmar el comportamiento, para luego registrar: porcentaje de sincronización (%SINCRO), distribución (INICIO) y duración de los celos (CELO), porcentaje de ovejas en celo cortejadas (%CORTEJO), montadas (%MONTA; con y sin eyaculación) y eyaculadas (%EYAC), duración del cortejo (CORTEJO), cantidad de montas (MONTA; eyaculatorias y no eyaculatorias), eyaculaciones (EYAC) y montas previas a la eyaculatoria (PREEYAC), cantidad de turnos en que cada oveja es cortejada (TURNO_CORTEJO), montada (TURNO_MONTA) y eyaculada (TURNO_EYAC). Luego de cada turno de servicio, las ovejas fueron expuestas a un retajo para confirmar los celos. Las variables expresadas en porcentaje fueron analizadas por el test exacto de Fisher según la categoría. Los datos restantes, por el test de Wilcoxon o T de Student, de acuerdo a la categoría.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan los resultados. El porcentaje de sincronización de celos tendió a depender de la categoría ($p<0,10$). Las borregas iniciaron sus celos más tardíamente ($p<0,05$), registrándose una menor concentración de los mismos en esta categoría. A pesar de que el celo tendió a durar más en adultas ($p<0,10$), las borregas presentaron celos extensos (24 a 36 hs). Los porcentajes de hembras en celo cortejadas, montadas y eyaculadas no fueron afectados por la categoría ($p>0,10$). La cantidad de eyaculaciones fue similar entre borregas y adultas ($p>0,10$), sin embargo, las borregas tendieron a recibir más montas totales ($p<0,10$) y necesitaron más montas previas a una eyaculatoria ($p<0,05$). El número de turnos en que cada oveja fue cortejada, montada y eyaculada no varió según la categoría ($p>0,10$).

Conclusiones

Sólo algunas variables del comportamiento reproductivo fueron afectadas por la categoría (borregas diente de leche o adultas) en ovejas de raza Frisona con servicio a corral sobre celos sincronizados.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la UNLZ (LOMASCyT 003/13). Se agradece la colaboración de Florencia Miccoli, Alejandro Imbrogno y Mariano Vera.

Bibliografía

MC CORMICK, M., ARZUBI, A., GANCHEGUI, M.A., LYNCH, G.M. y SIMONETTI, L. 2009. Rev. Arg. Prod. Anim. 29 (Supl. 1):311-313.

SIMONETTI, L., LYNCH, G.M., MC CORMICK, M. y CAROU, N. 2011. Proc. VII Congreso ALEPRyCS, Huancavélica, Perú., 18-20 Mayo, 215-218.

SIMONETTI, L., LYNCH, G.M., MC CORMICK, M. y CAROU, N. 2012. Proc. 3º Jornadas Internacionales del INITRA, Buenos Aires, Argentina, 15-16 Noviembre.

Cuadro 1. Comportamiento en monta a corral de ovejas de raza Frisona según la categoría.

Variable	Borregas	Adultas
%SINCRO (%) *	69,2 9/13)	100 (12/12)
INICIO (hs)[2] **	60,0 [48,0 - 72,0]	30,0 [24,0 - 36,0]
CELO (hs)[2] *	24,0 [24,0 - 36,0]	36,0 [27,0 - 36,0]
%CORTEJO (%) [ns]	88,9 (8/9)	100 (12/12)
%MONTA (%) [ns]	88,9 (8/9)	100 (12/12)
%EYAC (%) [ns]	88,9 (8/9)	100 (12/12)
CORTEJO (min:seg)[1 ns]	14:52 ± 02:50	09:48 ± 01:57
MONTA (n)[2] *	11,0 [7,0 - 12,0]	5,0 [2,5 - 7,0]
EYAC (n)[2 ns]	3,0 [2,0 - 3,0]	3,5 [2,0 - 4,5]
PREEYAC (n)[2 **]	1,8 [0,7 - 3,4]	0,4 [0,2 - 0,5]
TURNO_CORTEJO (n)[2 ns]	2,0 [2,0 - 2,0]	2,0 [1,5 - 2,5]
TURNO_MONTA (n)[2 ns]	2,0 [1,0 - 2,0]	2,0 [1,0 - 2,0]
TURNO_EYAC (n)[2 ns]	2,0 [1,0 - 2,0]	2,0 [1,0 - 2,0]

ns = p>0,10; * p<0,10; ** p<0,05. [1]Promedio ± error estándar. [2]Mediana [Q1 - Q3]

RF 16 Respuesta reproductiva a la suplementación proteica en el último tercio de gestación en vacas pluríparas

Lopez Valiente, S.*, Maresca, S. y Rodríguez, A.
INTA EEA Cuenca del Salado.
*E-mail: lopez.valiente@inta.gob.ar

Effect of protein supplementation during the last third of pregnancy on some reproductive variables in pluriparous cows

Introducción

La utilización de sorgo diferido para ser consumido por vacas de cría es una técnica que se ha expandido en los últimos años en la Cuenca del Salado. La utilización de dicho cultivo en la época invernal tiene la ventaja de contar con una gran cantidad de forraje, soportando alta carga animal por superficie y la desventaja de perder calidad a medida que avanza la estación invernal (Bianculi et al. 2010). El agregado de un suplemento proteico a dietas forrajeras de baja calidad durante el último tercio de gestación, podría mejorar la condición corporal, el reinicio de la ciclicidad y el porcentaje de preñez final (Sasser, et al. 1988; Stalker, et al. 2006). El objetivo del trabajo fue evaluar la evolución de la condición corporal y la respuesta reproductiva en vacas, consumiendo sorgo diferido más una suplementación proteica durante el último tercio de gestación.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el campo experimental de la EEA Cuenca del Salado (INTA). Se utilizaron 99 vacas Angus pluríparas y preñadas, provenientes de un servicio de primavera (noviembre, diciembre y enero), con una condición corporal promedio de 2,9 (escala de 1=flaca a 5=gorda). Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con dos tratamientos. Se asignó una carga total de 8,5 vacas/ha con una disponibilidad de 10,2 TnMS/ha de sorgo. El pastoreo de sorgo comenzó el día 11/6 y una vez que las vacas parían, se juntaban ambos tratamientos en un potrero de campo natural. El pastoreo del sorgo diferido fue de avance frontal con acceso a la parcela pastoreada (7 parcelas de 0,82 ha cada una). Se formaron dos tratamientos: el grupo no suplementado (n=50) consumió sólo sorgo diferido y el grupo suplementado (n=49) al cual se le suministró 1,6 kg de pellet de girasol por vaca/día. El sorgo diferido tuvo una proteína bruta de 6,7% y el pellet de girasol de 31,0%. Se evaluó la oferta y remanente de los potreros pastoreados para estimar el consumo de ambos tratamientos.

Se registró la condición corporal al inicio del trabajo (11/6) durante la parición (22/8) y al inicio del servicio (26/10). A los 45 días de la fecha promedio de parto se realizó una ecografía para conocer las estructuras ováricas, clasificándolas en ciclando (presencia de cuerpo lúteo), anestro profundo (folículo < 10mm) y superficial (folículo > 10 mm). La condición corporal se analizó mediante el test de Duncan por fecha y la ciclicidad mediante el test de Chi^2 ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

Las vacas suplementadas aumentaron el consumo de sorgo diferido un 9%. Este hecho se vio reflejado en una diferencia de condición corporal al momento del parto (Cuadro 1). Todas las vacas sufrieron una pérdida de condición corporal, pero en las suplementadas esta merma fue significativamente menor. Tales diferencias se anularon al inicio del servicio. A los 45 días posparto, el 38,0% de los vientres suplementados se encontraba ciclando, mientras que en el grupo sin suplementación sólo el 23,4%. Esta diferencia, al igual que la de los porcentajes de vacas en anestro superficial y profundo, no difirió significativamente entre tratamientos.

Conclusiones

La suplementación con pellet de girasol a vacas gestantes en el último tercio de gestación consumiendo sorgo diferido, no pudo generar un mantenimiento o ganancia de condición corporal, sin embargo, mejoró el estado corporal al parto con respecto al grupo no tratado. Dicha diferencia no se vio reflejada en el porcentaje de vacas ciclando al inicio de la temporada de servicio, ni en el porcentaje de vacas en los diferentes tipos de anestro. Sería necesario continuar con este tipo de ensayos aumentando el número de vientres en estudio.

Agradecimientos

Personal del campo experimental de la EEA Cuenca del Salado (Colonia Ortiz Basualdo), los Sres. Abel Landarreche y Roberto Bilbao.

Bibliografía

BIANCULLI, M.L., AELLO, M.S., SCIOTTI, A.E. y STEFANAZZI, I.N. 2010. RAPA vol.30 Sup.I 453-454.

SASSER, R.G., WILLIAMS, R.J., BULL, R.C., RUDER C.A. y FALK, D.G. 1988. J. Anim. Sci. 66:3033-3039.

STALKER, L.A., ADAMS, D.C., KLOPFENSTEIN, T.J., FEUZ, D. M. y FUNSTON, R.N. 2006. J. Anim. Sci. 84:2582-2589.

Cuadro 1. Media (± DE) de la condición corporal (CC) en diferentes momentos y porcentaje de vacas ciclando y en los diferentes tipos de anestro.

Tratamientos	CC inicial	CC al parto	CC servicio	Ciclando (%)	Anestro superficial (%)	Anestro profundo (%)
No suplementadas (n=50)	2,9±0,4	2,4±0,3	2,9±0,2	23,4	44,7	31,9
Suplementadas (n= 49)	3,0±0,4	2,7±0,3	2,8±0,3	38,0	30,0	32,0
Valor de p	0,64	<0,001	0,99	0,17	0,13	0,99

RF 17 Reproductive performance in beef heifers submitted to three different protocols of FTAI

Silva, L.R.[1], Gottschall, C.S.[1]* and Almeida, M.R.[2]
[1]School of Veterinary Medicine - ULBRA - Canoas, RS, Brazil. [2]Independent vet.
*E-mail: carlosgott@cpovo.net

Comportamiento reproductivo de vaquillonas para carne sometidas a tres diferentes protocolos para IATF

Introduction

Different hormones and applications to control the estrous cycle in beef cattle interfere directly in results of fixed-time artificial insemination (FTAI). The objective of this study was to compare the pregnancy rates per FTAI in beef heifers synchronized with three different hormone protocols.

Materials and Methods

Braford and crossbreed heifers (n=217; 24 months old) were weighted individually and body condition score (BCS) was estimated in a scale of 1 (very skinny) to 5 (very fat) when the protocols begun and were randomly assigned to three treatment groups, as follows: on D0 (**G1,** n=118) received an intravaginal progesterone (P4) device containing 1.0 g of P4, re-used twice (3rd use) and 0.01 mg of GnRH (Buserelin acetate, im). On day 7, P4 device was removed and animals were treated with 0.35 mg (im) of prostaglandin (cloprostenol). On day 9, early in the morning, 0.01 mg of GnRH was injected (im) and FTAI was performed eight hours later (day 9, in the afternoon). The second group (**G2**, n=50) received the same P4 device and 1.0 mg of estradiol benzoate (EB) was injected (im) 24 h after removal device (day 8). The FTAI was performed 32 h after EB (day 9). The third group (**G3**, n=49) received an intravaginal device (single use) containing 0.75 g of P4 and 2.0 mg (im) of EB on day 0. At day 8, P4 device was removed and 0.35 mg of PGF2α was injected (im). On day 9, 1.0 mg of EB was applied (im) and FTAI was performed 32 h after the second application of EB (day 10). Seven days after artificial insemination (AI), all heifers were submitted to a period of clean up bulls, in the proportion of the 3% during 48 days. Pregnancy diagnosis was performed by rectal palpation 40 days after FTAI and 60 days after removal of bulls, for pregnancy diagnosis to FTAI and final, respectively. Body weight and BCS data were analyzed by ANOVA and the pregnancy rates by Chi-square (5% significance).

Results and Discusion

Pregnancy rates to FTAI among groups were significant different (P<0.05). However, the final pregnancy rates were not significant different (P>0.05; Table 1). Bó et al (2003) showed great variability on the pregnancy rates in heifers using *Ovsynch* protocol. However, the modification of the traditional *Ovsynch* protocol including progesterone device, has shown satisfactory and consistent results (Martinez et al, 2002; Gottschall and Silva, 2012). Studies suggested that exogenous progesterone prevents early ovulation before termination of the protocol, thus improving the results of *Ovsynch*. The EB compared to GnRH as an ovulation inducer, showed worst results expressed as pregnancy rate. On the other hand, Martinez et al (2004) obtained a higher pregnancy rate (59.8%) with GnRH as an ovulation inducer than EB (50.0%).

Conclusion

It was concluded that, *Ovsynch* protocol combined with an exogenous source of low P4 concentration, showed superiority in the pregnancy at FTAI of beef heifers. The GnRH as ovulation inducer in the modified *Ovsynch* protocol showed a greater pregnancy rate compared to EB. The clean up bulls compensated for the differences in pregnancy, with similar final pregnancy rates.

References

BÓ, G.A., BARUSELLI, P.S. and MARTÍNEZ, M.F. 2003. Anim. Reprod. Sci. 78: 307-326.

GOTTSCHALL, C.S. and SILVA, L.R. 2012. Veterinária em Foco. 10: 16-25.

MARTÍNEZ, M.F., KASTELIC, J.P., ADAMS, G.P. and MAPLETOFT, R.J. 2002. J. Anim. Sci. 80: 1746-1751.

MARTÍNEZ, M.F., KASTELIC, J.P. and MAPLETOFT, R.J. 2004. Theriogenology. 62: 363-372.

Table 1. Body weight, BCS and pregnancy rates per group protocol in beef heifers

Group	n	Body weight (kg)	BCS (1-5)	FTAI pregnancy rate (%)	Final pregnancy rate (%)
G1	118	315	3.2	57.6[a]	92.4
G2	50	319	3.2	34.0[b]	86.0
G3	49	326	3.2	34.7[b]	89.8

[ab] Different superscripts indicate significant differences (p<0.05)

RF 18 Efecto de la raza sobre las características físicas del semen y el perímetro escrotal de ovinos criados en Brasil

Pacheco, A.[1*], Quirino, C.R.[1**], Ribeiro, M.S.[1], Vega, W.H.O[1], Jardim, J.G.[1], Freitas, A.C.B., Costa, R.L.D.[2] y Madella-Oliveira, A.F.[3]

[1]Universidad Estadual del Norte Fluminense (Facultad de Veterinaria) Av. Alberto Lamego 2000 Campos do Goytacazes –Rio de Janeiro - Brasil. [2]- Instituto de Zootencia da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Nova Odessa, São Paulo, Brasil. [3] Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Alegre.

*E-mail: apvuff@yahoo.com.br

**Profesora e Investigadora Becaria do CNPq

Effect of breed on the physical characteristics of semen and scrotal circumference of sheep bred in Brazil

Introducción

Las características reproductivas y productivas de los machos escogidos como reproductores están sujetas a influencias de diversos factores, como raza, edad, medio ambiente, tipo de alimentación y manejo, que además se encuentran en continuos cambios. En Brasil, existen escasos estudios sobre la calidad del semen de ovinos de diferentes razas. Ante este hecho, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de la raza sobre las características físicas del semen y el perímetro escrotal de ovinos que se utilizan en el estado de São Paulo, Brasil.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la Universidad estadual del Norte Fluminense (21°45'48"S 41°17'29"O) y en el Instituto de Zootecnia (IZ- Nova Odessa/SP) (22°46'37"S 47°17'37"O) en noviembre de 2013 (primavera).

El semen fue colectado de machos adultos de las razas Santa Inés (68), Morada Nova (57) y Dorper (10) con vagina artificial y tubo graduado, posteriormente, para evitar choque térmico, fue calentado a 37 °C y protegido de la luz.

Fueron analizados inmediatamente después de cada colecta, el volumen (VOL) y el aspecto del semen (ASP), fue clasificado de 1 a 4, siendo 1= acuoso, 2 = opalescente, 3 = lechoso y 4 = cremoso, según el Colegio Brasileiro de Reproducción Animal (CBRA, 1998).

Las características microscópicas evaluadas fueron: motilidad progresiva (%), vigor y motilidad masal, (escala de 0 a 5; siendo 0 = ausencia de movimiento y 5 = movimiento con gran energía), concentración (número de espermatozóides/mL) determinada en cámara de Neubauer. El perímetro escrotal fue medido con cinta metálica milimetrada.

Los resultados se analizaron por Procedimiento GLM (SAS, 2009). Las medias comparadas por test SNK al 5% de probabilidad.

Resultados y Discusión

Los resultados se presentan en el cuadro 1. No se observaron diferencias significativas en las características físicas del semen entre las razas estudiadas. Así como fue observado por Maia et al. (2011), que evaluaron machos Santa Inés, Dorper y Mestizos.

El perímetro escrotal fue mayor en la raza Dorper y menor en la raza Morada Nova y el perímetro testicular no tuvo efecto sobre las características físicas del semen. Sin embargo, Costa et al. (2009) encontraron diferencias entre razas, en la mayoría de los parámetros seminales de ovinos y atribuyeron estas diferencias más a la variación en la circunferencia testicular que a la raza.

Las diferencias encontradas en el perímetro escrotal de las razas estudiadas se deben probablemente al formato más redondeado de los testículos de los machos de la raza Dorper.

Conclusiones

Se concluye que las características físicas del semen no presentan diferencias entre las razas evaluadas, sin embargo, estas difieren entre sí en el perímetro testicular.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la FAPERJ.

Bibliografía

CBRA (COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL) (1998) Manual para examen andrológico e avaliação de sêmen animal. 2º ed. Belo Horizonte, MG, 49p.

MAIA, M.S., MEDEIROS, I.M. y LIMA, C.A.C. Rev. Bras. Reprod. Anim., Belo Horizonte, v.35, n.2, p.175-179, 2011.

COSTA, A.N.L., FEITOS, J.V., ARAÚJO, A.A., TEIXEIRA, E.W.L. y ABREU, L.E.P. *In*: Anais Congresso Brasileiro de Reprodução Animal, 18. 2009. Belo Horizonte. CD-ROM.

SAS. User's Guide. SAS Inst., Inc., Cary, NC. 2009.

Cuadro 1. Perfil espermático de ovinos de la raza Santa Inés, Morada Nova y Dorper criados en Brasil (media ± DE).

Característica/Raza	Santa Inês	Morada Nova	Dorper
VOLUMEN (mL)	1,1 ± 0,6	1,2 ± 0,9	1,1 ± 0,5
ASPECTO (1-5)	3,1 ± 1,0	3,3 ± 0,8	2,9 ± 0,8
MOTILIDAD PROG. (%)	74,3 ± 16,3	71,9 ± 15,8	79,4 ± 7,7
VIGOR (0-5)	3,9 ± 1,0	3,5 ± 0,9	4,1 ± 0,8
MOTILIDAD MASAL(0-5)	3,5 ± 1,8	3,2 ± 1,3	3,7 ± 1,6
CONCENTRACIÓN(10^9sptz/mL)	2,4 ± 1,4	2,5 ± 1,5	2,4 ± 1,2
PERIMETRO ESCROTAL (cm)	28,5 ± 3,9[b]	26,2 ± 2,5[c]	31,4 ± 2,1[a]

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05).

RF 19 Relación entre ecogenicidad testicular, características seminales y perímetro escrotal de machos ovinos Santa Inés

Pacheco, A.[1], Ribeiro, M.S.[1], Barthollazi Junior, A.[1], Vega, W.H.O.[1], Jardim, J.G.[1] y Quirino, C.R. [1]*
[1]Universidad Estadual del Norte Fluminense (Facultad de Veterinaria) Av. Alberto Lamego 2000 Campos do Goytacazes –Rio de Janeiro - Brasil. *Profesora e Investigadora Becaria do CNPq
*E-mail: apvuff@yahoo.com.br

Relationship between echogenicity and scrotal circumference and semen characteristics of Santa Ines male breed

Introducción

La selección de un macho reproductor debe estar basada en sus datos productivos, evaluándose el desempeño propio así como a través del test de progenie. Además de esto, debe ser realizado un minucioso examen clínico y andrológico (MARTINS et al., 2006).

El uso de la ecografía como método auxiliar en la evaluación de reproductores ovinos se ha destacado en los últimos años (JUCÁ et al., 2009). Sin embargo, para maximizar su uso es necesario relacionar las imágenes ecográficas con las características seminales evaluadas durante el examen andrológico, siendo el objetivo del presente estudio.

Materiales y Métodos

Fueron evaluados 13 ovinos adultos de la raza Santa Inés, mantenidos bajo sistema semi-extensivo en la Unidad de Reproducción y Mejora Animal de la Universidad Estatal del Norte Fluminense (21°45'48"S, 41°17'29"O) en noviembre y diciembre de 2013 (primavera).

Las evaluaciones ecográficas de los testículos, en los planos frontal y transversal, fueron realizadas antes de la eyaculación utilizando un ecógrafo con sonda lineal de 8.0 MHz. La ecogenicidad fue calculada y expresada en cantidad de pixeles/área utilizando el software "Image J". Tres puntos de imagen fueron analizados y fue obtenida una media. Las colectas de semen fueron realizadas posteriormente a la obtención de las imágenes, con auxilio de vagina artificial. Las características evaluadas fueron: Volumen, aspecto, motilidad, vigor, motilidad masal y concentración. Con ayuda de cinta métrica fue obtenido el perímetro escrotal (PE). Las correlaciones fueron calculadas utilizado el procedimiento CORR do SAS (2012).

Resultados y Discusión

El parénquima testicular se presentó homogéneo en la ecografía, con ecogenicidad de 85,9 ± 12,8 (media ± EE) pixeles/área para el testículo derecho y de 87,6 ± 12,1 pixeles/área para el izquierdo, no encontrando diferencia entre los lados (p>0,05). La correlación de la ecogenicidad entre los testículos derecho e izquierdo fue de 0,83. Las medias para las características seminales de machos evaluados se encuentran en el Cuadro 1.

Los resultados son semejantes a los encontrados por Teixeira et al. (2011) quienes evaluaron las características seminales y la ecogenicidad testicular de machos adultos de las razas Santa Inés y Dorper. Para PE los resultados encontrados por Teixeira et al. (2011) fueron superiores, probablemente debido al hecho de evaluar machos de la raza Dorper, que presentan testículos más redondeados y con mayores PE.

La ecotextura del estroma testicular presentó imágenes en su mayoría hipoecoicas. En algunos animales se observó, en grado leve, calcificaciones en el estroma testicular como imágenes multifocales de mayor ecogenicidad. Los resultados fueron semejantes a los encontrados por Jucá et al. (2009).

Las correlaciones simples entre la media de ecogenicidad testicular y las características seminales y el PE fueron en general de baja magnitud. Teixeira et al. (2011) informaron correlaciones de 0,44 y 0,37 entre ecogenicidad y concentración espermática y motilidad masal, respectivamente.

Conclusiones

En los animales estudiados se concluye que hubo una baja relación entre la ecogenicidad y las características seminales, siendo por lo tanto esta técnica recomendada solamente como método auxiliar en la evaluación testicular.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la CAPES/FAPERJ.

Bibliografía

JUCÁ, A.F., MOURA, J.C.A. y GUSMÃO, A.L. 2009. Ciência An. Brasileira, v. 10, n. 2, p. 650-659.

MARTINS, L.F., PEREIRA, M.C.B. y GUIMARAES, J.D. 2006. Rev Bras Zoo, v.35, n.4, p.1653-1659.

TEIXEIRA, P.P.M., OLIVEIRA, M.E.F. y D'AMATO, C.C. 2011. Nucleus Animalium, v.3 p. 31-36.

Cuadro 1. Media ± EE de las características físicas del semen, perímetro escrotal y ecogenicidad testicular. Correlaciones simples entre ecogenicidad testicular y características seminales y perímetro escrotal de ovinos adultos de la raza Santa Inés.

Característica	Media ± EE	Correlación
Volumen (mL)	0,8 ± 0,4	-0,2
Aspecto	lechoso/cremoso	0,2
Motilidad (%)	81,5 ± 7,2	0,1
Vigor (0 a 5)	4,3 ± 0,8	0,2
Motilidad masal (0 a 5)	4,5 ± 0,7	0,2
Concentración (10^9 sptzs/mL)	4,0 ± 1,1	0,3
Perímetro escrotal (cm)	33,2 ± 1,6	0,2
Ecogenicidad testicular (pixeles/área)	86,8 ± 10,5	1,0

RF 20 Efectos sobre el riesgo de preñez de vacas lecheras en tambos con parición estacionada

Vera, M.[1]*, Maciel, M.[1], Mezzadra, C[2]. y Franco, L.[1]
[1]INTA Rafaela. [2]INTA Balcarce
*E-mail: vera.milba@inta.gob.ar

Effect on pregnancy risk of seasonal calving dairy cows

Introducción

Son múltiples los sucesos y los niveles de heterogeneidad en la asociación entre los distintos factores que pueden afectar la eficiencia reproductiva (Bello et al, 2012). Con el propósito de caracterizarla y posteriormente planificar mejorarla, se hallaron los efectos sobre la chance de preñez en vacas de primer y segundo parto de un tambo con pariciones estacionadas.

Materiales y Métodos

Se analizaron datos reproductivos y productivos de 2312 vacas de primer parto y 1704 vacas de segundo parto, durante los años 1970 a 2010. Las hembras pertenecieron a un tambo de pariciones biestacionadas (Otoño: febrero, marzo, abril y Primavera: julio, agosto y septiembre).

Se ajustó un modelo de riesgo proporcional (Meszaros et al, 2013). Se incluyó el animal como término frágil o aleatorio. La edad y el peso al inicio del servicio y el intervalo parto - inicio del período del servicio (días) fueron incluidos como efectos fijos independientes del tiempo. El año, la estación y el período de los servicios, junto con el número de servicio, la tasa de concepción de los toros utilizados, el tercio de lactancia y los picos de leche, grasa y proteína se incorporaron como efectos fijos dependientes del tiempo. Además de las variables nombradas, al modelo de vacas de segundo parto, se sumó la producción de leche, grasa y proteína corregidas a 305 días de la lactancia anterior, como efectos fijos independientes del tiempo. Se asumió una distribución Weibull para la función de riesgo base.

Resultados y Discusión

El tiempo medio en el que quedan preñadas las vacas (no censuradas) fue a los 67 y 65 días para las vacas de primer y segundo parto respectivamente. Los porcentajes de datos censurados fueron del 15% y 17% para vacas de primer y segundo parto respectivamente. La Figura 1 presenta la evolución de la probabilidad de que una vaca se preñe (F(t): función de distribución acumulada) a través del tiempo en intervalos de 21 días.

Los efectos significativos (p>0,001) sobre el riesgo de preñez en vacas de ambas categorías fueron el peso al inicio del servicio, el intervalo parto-inicio del servicio, el año, la estación de servicio y el número del servicio. En las vacas de primer parto también resultó significativo el efecto del pico de leche. Además, la producción de proteína corregida a 305 días afectó significativamente el riesgo de preñez de las vacas de segundo parto.

El riesgo de preñez de las vacas de primer parto y de las de segundo parto se encuentra afectado por distintos factores productivos sumados a los de manejo, por lo que debieran ser considerados como casos particulares.

Estos resultados podrían ser de utilidad a la hora de identificar estrategias de manejo tendientes a mejorar, en forma conjunta, los niveles de producción y la eficiencia reproductiva de rodeos en tambos con pariciones estacionadas.

Conclusiones

La probabilidad de preñar vacas de primer y segundo parto está afectada por factores de carácter productivo y de manejo. Sin embargo, entendiendo la eficiencia reproductiva como un carácter complejo, estos resultados no pretenden hacer inferencias de causa y efecto, sino identificar estrategias de manejo tendientes a mejorar tanto la eficiencia reproductiva como los niveles de producción simultáneamente.

Bibliografía

BELLO, N.M., STEVENSON, J.S. and TEMPELMAN, R.J. 2012. J. Dairy Sci. 95:5461-5564.

MESZAROS, G., PALOS, J., DUCROCQ, V. and SOLKNER, J. 2010. Genetics Selection and Evolution 42:13.

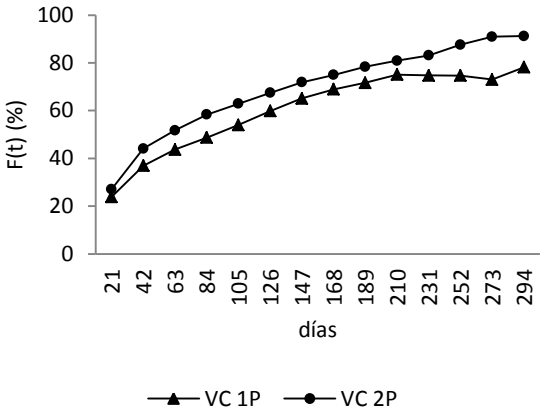


Figura 1. Probabilidad de que una vaca quede preñada: función de distribución acumulada (F(t)) a través del tiempo en intervalos de 21 días.

RF 21 Factores que afectan la tasa de preñez de vaquillas con servicio a los 15 meses de edad

Flores, A.J.[1]*, Rochinotti, D.[1], Hug, M.G.[1] y Gómez, M.[1]
[1]EEA INTA Mercedes, Corrientes.
*E-mail: flores.jorgelina@inta.gob.ar

Factors affecting 15 months old heifers pregnancy rate

Introducción

Dentro del planteo de intensificación de los sistemas de cría bovina se debe pensar en reducir el tiempo improductivo de los animales en el campo. Una opción es adelantar la edad del primer entore (15 meses), así se incrementa el número de terneros producidos en la vida útil de la vaca. Para lograr buenos índices de preñez de esta categoría es necesario comenzar con la selección de las terneras de reposición (peso y biotipo) y luego incorporar técnicas nutricionales y sanitarias que aseguren ganancias diarias de peso constantes y que permitan llegar con peso y desarrollo genital (GDR) apropiado al entore. El peso al primer entore en el biotipo utilizado en este trabajo (raza Braford) debe ser el 75% del peso adulto (aproximadamente 325kg) para lograr una adecuada productividad en el vientre (Sampedro, 2007).

El objetivo del trabajo fue determinar cuáles variables condicionan la tasa de preñez de vaquillas Braford seleccionadas para un servicio a los 15 meses de edad.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el módulo experimental de cría intensiva de la EEA INTA Mercedes (Corrientes), teniendo en cuenta los resultados de la recría de vaquillas desde el año 2010 al 2014. Las terneras se seleccionaron por peso y biotipo al destete. La recría fue a corral con silo de sorgo de planta entera en autoconsumo y suplementación energética-proteica ofrecida diariamente en bateas. Antes del ingreso al corral se realizó un plan sanitario preventivo.

Los animales se pesaron mensualmente y se hizo control de presencia de parásitos. Antes del inicio del servicio se realizó una ecografía para determinar el GDR (escala 1 a 5; donde 1 = infantilismo y 5 = desarrollada y cíclica). El servicio fue en el corral, con un toro testeado en calidad seminal y capacidad de servicio. El tiempo de servicio fue de 3 meses al principio y luego se acortó a 2 meses.

Los datos se analizaron por regresión múltiple usando el PROC REG de SAS. El modelo incluyó como variable respuesta a la preñez y como variables exploratorias a: año, tiempo de servicio (TS), edad al servicio (Ed, en días), peso al nacimiento (PN), peso destete (PD), ganancia diaria de peso vivo en corral (GDPVc), grado de desarrollo genital (GDR), peso inicio de servicio (PIS), peso final de servicio (PFS) y ganancia diaria de peso vivo durante el servicio (GDPVs). La multicolinealidad de las variables fue evaluada por VIF (SAS), seleccionando aquellas que no tuvieran correlación entre sí para incluirlas en el modelo. Se utilizó el procedimiento de Stepwise para seleccionar las variables que explican la respuesta. Teniendo en cuenta un nivel de 0,10 para excluir una variable

Resultados y Discusión

Los promedios y desvíos estándares de las variables evaluadas se muestran en el Cuadro 1.

El modelo resultante incluyó a la GDPVc y PFS como variables explicatorias de la respuesta en preñez a los 15 meses.

Preñez= – 0,3879 – 0,6144 GDPVc + 0,00456 PFS (p=0,0723).

Las variables seleccionadas por el modelo estadístico, GDPVc y PFS, fueron las esperadas y citadas en la bibliografía (Frick et al., 2003). Sin embargo, como puede observarse en el Cuadro 1, las ganancias durante la recría y los pesos al servicio fueron incrementándose en los diferentes ciclos, sin que esto tuviera efecto sobre la tasa de preñez. Esto podría indicar que para explicar el porcentaje de vacas no preñadas faltaría contemplar algún otro factor no incluido en ese trabajo.

Conclusiones

Para las variables evaluadas en este trabajo, los parámetros seleccionados por el modelo estadístico y que afectan en mayor medida la tasa de preñez de la vaquilla a los 15 meses fueron la ganancia de peso durante la recría a corral (GDPVc) y el peso final de servicio (PFS).

Bibliografía

FRICK, C.F., BORGES, M., SAMPEDRO, D.H. y VOGEL, O. 2003. Rev. Arg. Prod. Anim. 22(1):255-256.
SAMPEDRO, D. 2007. Not. y Com. N° 428. ISSN N°0327-3059

Cuadro 1. Resultados de la recría a corral de vaquillas para entore a los 15 meses de edad. EEA INTA Mercedes (Corrientes) (media ± DE)

Variables[1]	Edad (días)	PN (kg)	PD (kg)	GDPVc (kg)	PIS (kg)	GDR	GDPVs (kg)	PFS (kg)	TS (meses)	Preñez (%)
Año 1 (n=25)	429 ± 24	33,9 ±3,1	197,8 ±14,6	0,651 ±0,065	291,0 ±17,0	3,8±0,5	0,425 ±0,131	328,0 ±18,1	3	76
Año 2 (n=30)	431 ±19	33,5 ±2,3	198,4 ±13,0	0,560 ±0,126	289,9 ±30,3	3,8±0,8	0,339 ±0,201	317,4 ±30,7	3	80
Año 3 (n=34)	437 ±15	32,5 ±3,0	168,6 ±18,9	0,799 ±0,088	337,6 ±28,5	3,2±0,8	0,447 ±0,089	369,8 ±27,4	2	80
Año 4 (n=30)	430 ±16	34,2 ±2,7	188,2 ±15,9	0,727 ±0,130	333,5 ±31,9	3,6±0,6	0,247 ±0,169	348,2 ±28,3	2	82

[1] PN = peso al nacimiento; PD = peso destete; GDPVc = ganancia diaria de peso vivo en corral de recría; PIS = peso inicio de servicio; GDR = grado de desarrollo genital; PFS = peso final de servicio; GDPVs = ganancia diaria de peso vivo durante el servicio; TS= tiempo de servicio.

RF 22 Caracterización de las pérdidas de gestación en ovejas Merino en condiciones de cría extensiva

Bruno Galarraga, M.M.[1]*, Cueto, M.[1], Gibbons, A.[1], Accastello N.[2], de la Sota, R.L.[3] y Lacau- Mengido, I.M.[4]
[1]Estación Experimental Agropecuaria Bariloche "Greenville Morris" INTA. [2]Facultad de Ciencias Agrarias- UNRC. [3]Cátedra y Laboratorio de Reproducción Animal-Facultad de Ciencias Veterinarias. UNLP. [4]Laboratorio de Regulación Hipofisiaria-IBYME CONICET.
*E-mail: brunogalarraga.m@inta.gob.ar

Characterization of gestational losses in Merino sheep under extensive conditions.

Introducción

Las pérdidas gestacionales en ovinos han sido evaluadas en diferentes razas y regiones del mundo, siendo relacionadas con el estado nutricional materno. Sin embargo, en la región patagónica aún no han sido determinadas. Con la finalidad de evaluar las pérdidas de gestación y su relación con el estado nutricional materno y las hormonas metabólicas en ovejas Merino se realizó una primera experiencia en condiciones de cría extensiva.

Materiales y Métodos

Se utilizaron ovejas adultas de raza Merino (n=74) de una majada general pertenecientes al Campo Anexo Pilcaniyeu de INTA Bariloche. Durante todo el período de estudio, los animales pastorearon sobre pastizales naturales con libre acceso al agua. Durante la estación reproductiva (mayo), las ovejas recibieron un tratamiento de sincronización de estros mediante la colocación de esponjas intravaginales con acetato de medroxiprogesterona (MAP) (60 mg, Progespon®, Syntex SA, Argentina) durante 14 días, al retiro de las mismas se administró gonadotropina coriónica equina (eCG) (100 UI, Novormon®, Syntex SA, Argentina). El servicio dirigido se realizó sobre el retorno del celo sincronizado (celo natural) que se manifestó entre los días 18 y 21 posretiro de la esponja intravaginal.

Se determinó la condición corporal (CC, escala 1 a 5) al inicio del tratamiento con progestágeno, al servicio y al día 35 postservicio (día -32, 0 y 35; día 0=servicio natural).

Se realizaron extracciones de sangre por venopunción yugular en los días 0, 7, 14, 17, 21, 28 y 35. Se determinó la concentración sérica de progesterona (P4) por radioinmunoensayo (RIA) (Coat-A-Count® Progesterone, Diagnostic Product Corporation, Los Angeles, USA), en las muestras de suero obtenidas en los días 17, 21 y 28 postservicio. La concentración de P4 al día 17 fue aceptada como diagnóstico precoz de gestación utilizando como valor de corte 1 ng/ml (ovejas que retornan al celo, <1ng/ml; ovejas no retornan al celo, >1ng/ml). Se determinaron las concentraciones séricas de las hormonas metabólicas – hormona de crecimiento (GH), insulina y factor de crecimiento similar a la insulina tipo 1 (IGF-1)- mediante RIA (Laboratorio de Regulación Hipofisiaria del IByME), en las muestras de suero obtenidas en los días 0, 7, 14, 21, 28 y 35 postservicio. El diagnóstico de gestación (DG) mediante ecografía transrrectal se realizó en los días 35, 60, 90 y 120 postservicio, utilizando un transductor lineal de 5 MHz (Aloka SSD-500, Tokyo, Japan).

Las variables CC al servicio y DG se analizaron en función de las concentraciones séricas de P4 y hormonas metabólicas, utilizando el programa SAS.

Resultados y Discusión

Del total de las ovejas que recibieron servicio dirigido a corral se obtuvo una tasa de preñez del 82,4% (61/74) al primer diagnóstico de gestación (P4) en el día 17 postservicio. Al cuarto diagnóstico de gestación (ecografía transrrectal) al día 35, se determinó un 81% (60/74) de ovejas preñadas, manifestándose un 1,64% de pérdidas embrionarias en este período. Entre el primer diagnóstico de gestación al día 17 y el parto se comprobó un total de 3,27% de pérdidas gestacionales. Las concentraciones de P4 al día 17, 21 y 28 presentaron diferencias significativas según el DG, evidenciando una mayor concentración de P4 en las ovejas preñadas; esta diferencia se mantuvo en el día 28 postservicio, aún cuando las ovejas no preñadas se encontraban en su fase luteal del ciclo estral (Cuadro 1). En las ovejas con CC ≤ 2,0 al servicio se observó una mayor concentración sérica de P4 al día 17 y 21 (5,85±0,67 y 6,05±0,58, respectivamente) en comparación con las ovejas con CC >2,25 (3,96±0,68 y 3,77±0,5 respectivamente) (p<0,05). No se evidenciaron diferencias significativas para la concentración de GH e IGF-1 según la CC al servicio y el DG. Con respecto a la concentración de insulina se evidenció una mayor concentración sérica solo al momento del servicio (día 0) en las ovejas que luego resultaron preñadas comparado con las ovejas que resultaron negativas a la preñez (p<0,05). La concentración sérica de insulina no tuvo variaciones según la CC al servicio.

Cuadro 1. Concentración sérica (ng/ml; media±EEM[2]) de P4 para ovejas preñadas y no preñadas a los días 17, 21 y 28 postservicio.

Días postservicio	Progesterona	
	No Preñadas (n=13)	Preñadas (n=61)
17	0,37[a]±0,52	6,41[b]±0,33
21	***0,56[a]±0,44***	6,11[b]±0,28
28	3,94[a]±0,46	6,47[b]±0,29

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05)

Conclusiones

En la presente caracterización las pérdidas de gestación en ovejas Merino ocurridas entre el día 17 postservicio y el parto fueron de baja magnitud, siendo necesario determinar a futuro si las ovejas no preñadas al día 17 presentaron pérdidas embrionarias tempranas (desde el servicio hasta el día 17) o fallas en el proceso de fertilización. A su vez se considera realizar tratamientos de alimentación para aumentar la variabilidad en la CC a fin de determinar su efecto sobre las hormonas metabólicas y su incidencia en las pérdidas gestacionales.

RF 23 Evaluación estacional y a diferentes tiempos de lectura del Test de Endósmosis en semen de caprinos criollos

Vera, T.A.*, Brunello, G.E., Ricarte, R.A. y Díaz, R.F.
INTA EEA LA RIOJA. Ruta Nacional Nº38. Km 267. 5380. Chamical, La Rioja- Argentina.
*E-mail: vera.tomas@inta.gob.ar

Seasonal evaluation and at different times of reading in Hypoosmotic Swelling Test in Criollo goats semen

Introducción

La membrana plasmática del espermatozoide (ESP) sufre antes y después del eyaculado, cambios que están asociados a su capacidad fecundante. Durante la fertilización ocurren diferentes eventos que requieren de la actividad bioquímica de la membrana y por lo tanto es importante evaluar la estructura e integridad funcional de la misma (Vazquez et al., 1997). La prueba de Endósmosis (HOST, Hypoosmotic Swelling Test) consiste en someter a los espermatozoides a un medio con menor osmolaridad que la fisiológica, lo que causa el ingreso de agua en las células en un intento de equilibrar la presión osmótica interna con la del medio externo. Para que esta respuesta se produzca, la membrana plasmática debe estar íntegra y funcional, la entrada de agua provoca un enrollamiento en la cola. Las células con la membrana dañada no experimentan ningún cambio. Una limitante durante la evaluación de calidad seminal es la capacidad humana para realizar muchas lecturas en un corto periodo de tiempo y una alternativa para aumentar el número de muestras a evaluar sería postergar su lectura. El objetivo de este trabajo fue evaluar en distintas estaciones del año y a distintos tiempos de lectura de la prueba HOS utilizando una solución de stop formolada en muestras de semen de caprinos Criollos.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el Campo Experimental "Las Vizcacheras" (30°30'32'' Sur y 66°07'22'' Oeste) de la EEA INTA La Rioja. Se utilizaron 6 machos criollos nacidos en el 2012. Se extrajo un eyaculado con vagina artificial 3 veces durante julio, noviembre y febrero correspondiendo a las épocas de invierno, primavera y verano respectivamente. Se colocaron 5 µl de semen en 0,5 ml de solución hipoosmótica (pH entre 6,8 y 7,1) en un ependorff a 37°C en baño maría durante 30 minutos. Para estabilizar las membranas se agregó solución de HOS-formol (solución hipoosmótica madre con el agregado de 3% de formol). Las lecturas se realizaron a las 0, 24 y 96 horas de procesado el eyaculado. Las muestras evaluadas a las 24 y 96 horas fueron conservadas en ependorff cerrado en heladera a 5°C, 20 minutos antes de cada evaluación las muestras se atemperaron en platina térmica a 38°C y se homogeneizaron. Se utilizó microscopio de contraste de fase a 400x y se consideraron positivos aquellos ESP en los que se observó algún grado de torsión de la cola (enrollamiento), contándose 200 espermatozoides por muestra. El análisis estadístico de los datos se realizó mediante modelos lineales generales y mixtos (MLGM) para un DCA considerando cada animal como repetición. La comparación de medias se realizó utilizando test de LSD de Fisher (p≤0,05), utilizando Infostat versión 2013 (Di Rienzo et al., 2013).

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias (p>0,05) entre las distintas horas de lectura de las muestras dentro de cada estación. Sin embargo, se observó una marcada desviación dentro de cada estación y hora de evaluación, esto puede explicarse por una marcada y diferente respuesta individual de cada macho caprino al HOST. La variación de los espermatozoides + a las diferentes horas de lectura, parecería indicar actividad metabólica, esta situación podría deberse a que la solución de HOST formol contiene un porcentaje no adecuado para estabilizar la membrana del espermatozoide. Los porcentajes de ESP + contabilizados en invierno y primavera respecto de los conteos de verano se corresponden con lo observado en otros ensayos realizados por este equipo de trabajo.

Conclusiones

Se concluye que no se observaron diferencias absolutas dentro de las 24 hs de realizadas las lecturas, mientras que transcurrido este tiempo los valores se modifican pudiendo provocar desajustes que conlleven a errores. Estos resultados permitirían postergar la realización de la lectura del test de HOST hasta 24 hs de procesada la muestra dentro de porcentajes confiables permitiendo aumentar el número de machos a evaluar su calidad seminal en las épocas de invierno y verano.

Bibliografía

Di RIENZO J.A., CASANOVES F., BALZARINI M.G., GONZALEZ L., TABLADA M. y ROBLEDO C.W. InfoStat versión 2013. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL http://www.infostat.com.ar.

VAZQUEZ, J.M., MARTINEZ, E.A., MARTINEZ, P., GARCIA-ARTIGA, C. y ROCA, J. 1997. Theriogenology 47: 913-922.

Cuadro 1. Porcentaje de espermatozoides + al test de HOS dentro de cada estación evaluada

EPOCA	Horas	% de Ezp Positivos ($\overline{X}$±EE)
Invierno	0	73,14±117
	24	75,84±117
	96	76,03±117
Primavera	0	83,69±191
	24	73,58±191
	96	66,29±191
Verano	0	49,96±77
	24	44,01±77
	96	49,65±77

RF 24 Efecto del número de espermatozoides utilizado en la IATF sobre la proporción del sexo de las crías

Rosatti, G.N. [1,2]*, Vittone, J.S. [3], Alberio, R.H. [4], Callejas, S.S. [5] y Aller, J.F. [4]
[1]EEA INTA Reconquista. [2]Facultad de Ciencias Veterinarias-UNL, Esperanza. [3]EEA INTA Concepción del Uruguay. [4]EEA INTA Balcarce. [5] Facultad de Ciencias Veterinarias-UNCPBA, Tandil.
*E-mail: rosatti.gustavo@inta.gob.ar

Effect of number of sperm used in the FTAI on the sex ratio of the offspring

Introducción

Se ha observado que el eyaculado es una población heterogénea de células espermáticas porque difieren en edad después de la espermiación y probablemente en el grado de maduración. Dicha población disminuye al ser sometida al proceso de congelación y descongelación (Bailey et al. 2000) y los espermatozoides que sobreviven sufren cambios en la membrana plasmática que aumentan la tasa de capacitación.

Por otro lado, se ha sugerido que los espermatozoides con cromosoma Y se podrían capacitar antes que los espermatozoides con cromosomas X (Wehner et al. 1997).

Por estas razones, al realizar la IATF con semen congelado, la vida media de los espermatozoides estaría reducida y, ante una capacitación anticipada de los espermatozoides con cromosoma Y respecto de los espermatozoides con cromosomas X, la proporción de terneros macho sobre el total de las crías (M/TC) podría ser afectada por el número de espermatozoides utilizados. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de una dosis reducida de espermatozoides (DRE) cuando se realiza una IATF sobre la M/TC.

Materiales y Métodos

Se realizó un experimento con tres repeticiones (R). RI: 30 vacas Angus sin cría, RII: 62 vacas Hereford con cría y RIII: 30 vacas Braford con cría. Todas las vacas fueron tratadas con un dispositivo intravaginal con progesterona durante 7 (RI) u 8 días (RII y RIII) para sincronizar e inducir la ovulación. Se utilizó semen de tres toros. De un eyaculado de cada toro se procesaron (congelación) pajuelas con dosis reducida de espermatozoides (DRE; RI: DRE= 8 x 10^6 y RII y RIII: DRE= 5 x 10^6 totales) y con dosis convencional de espermatozoides (DCE; RI: DCE= 40 x 10^6 y RII y RIII: DCE= 25 x 10^6 totales). Es decir, en las tres repeticiones, la DRE fue cinco veces menor que la DCE. Las vacas fueron distribuidas en dos tratamientos; A (control): IATF con DCE y B: IATF con DRE. La IATF se realizó a las 54-56 hs de retirado el dispositivo. El diagnóstico de gestación se realizó a los 35 días después de la IATF. El sexo de las crías (RI: n= 13, RII: n= 15, RIII: n= 12) fue registrado después del parto. Se utilizó para el análisis estadístico el Test Exacto de Fisher (PROC FREQ-SAS) y las diferencias se consideraron significativas con un valor $p<0,05$ y con tendencia con $p<0,10$.

Resultados y Discusión

La M/TC no fue afectada (P=1,000) por la repetición [RI= 53,8% (7/13), RII= 53,3% (8/15), RIII= 50 % (6/12)]. Sin embargo, la M/TC tendió a ser mayor (P=0,057) en el tratamiento A que en el tratamiento B (Cuadro 1). La M/TC (66,7%) en el grupo A de este trabajo, fue similar a la obtenida por Zobel et al. (2011) (60%) cuando la IA fue realizada en el cuerpo uterino. Mientras que la M/TC en el tratamiento B respecto del tratamiento A probablemente fue menor por una disminución considerable de la cantidad de espermatozoides con cromosomas Y determinada por la capacitación y la disminución en la vida media.

Cuadro 1. Proporción de terneros macho/total de las crías (M/TC) según el tratamiento.

Repetición		Tratamiento* A M/TC (%)	Tratamiento* B M/TC (%)
I	(n=13)	3/5 (60)	4/8 (50)
II	(n=15)	7/10 (70)	1/5 (20)
III	(n=12)	4/6 (66,7)	2/6 (33)
Total	(n=40)	14/21 (66,7)[a]	7/19 (36,8)[b]

***** Trat. A: IATF con dosis convencional de espermatozoides, Trat. B: IATF con dosis reducida de espermatozoides.
[a b] Superíndices con letras distintas en la misma fila indican una tendencia a ser diferentes (P=0,057).

Conclusiones

Se concluyó que la M/TC podría ser menor cuando se utiliza una DRE respecto de una DCE en una IATF. Futuros trabajos con mayor número de animales deberán confirmar los resultados observados en este trabajo.

Bibliografía

BAILEY, J.L., BILODEAU, J.F. and CORMIER, N. 2000. Journal of Andrology 21: 1-7.

WEHNER, G.R., WOOD, C., TAGUE, A., BARKER, D. and HUBERT, H. 1997. Animal Reproduction Science 46: 27-34.

ZOBEL, R., GERES, D., PIPAL, I., BUIC, V., GRACNER, D. and TKALCIC, S. 2011. Reproduction in Domestic Animal 46: 595-601.

RF 25 Tasa de ovulación durante el tratamiento con dispositivos intravaginales para sincronización del estro en vaquillonas y vacas lecheras

Scándolo, D. [1], Scándolo, D.G. [2], Vanzetti, L.[3], Lopez de Cerro, P.[3], Cuatrín, A.[1] y Maciel, M.[1]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Estación Experimental Agropecuaria Rafaela, Argentina. [2]Facultad de Ciencias Veterinarias UNL, Esperanza, Santa Fe. [3]Actividad Privada
*E-mail: maciel.martin@inta.gob.ar

Ovulation rate during intravaginal device treatment for estrus synchronization in heifers and dairy cows

Introducción

El tratamiento con dispositivos intravaginales (DI) impregnados con 1,0 o 0,5 g de progesterona (P4) resulta en concentraciones circulantes de P4 superiores a 1 ng/mL durante 7 días lo cual asegura un eficiente control del desarrollo folicular y de la ovulación en vacas Holando con una producción promedio de 25,2 L/día. Sin embargo, el empleo de un DI de 1,0 g previamente utilizado resulta en concentraciones circulantes de P4 menores a 1 ng/mL, lo cual sería ineficiente para controlar el desarrollo folicular en vacas lecheras (Cutaia y col, 2007). El objetivo del presente trabajo fue determinar la tasa de ovulación durante los 7 días de tratamiento y la de concepción de vaquillonas cíclicas tratadas con un DI nuevo de 0,5 g y de vacas cíclicas en lactancia tratadas con un DI de 1,0 g nuevo y DI de 1,0 g usado (un uso previo).

Materiales y Métodos

Se utilizaron 52 vaquillonas Holando (H) y 27 vaquillonas Holando x Jersey (HxJ) cíclicas pertenecientes a dos tambos de la EEA INTA Rafaela y 81 vacas cíclicas pertenecientes a un tambo comercial ubicado en Santa Clara de Saguier, Santa Fe. Las vaquillonas Holando al inicio del protocolo tenían 16,9 ± 1,8 meses de edad y un peso de 378,7 ± 28,6 kg, mientras que las Holando x Jersey tenían 17,4 ± 1,8 meses de edad y un peso de 257,2 ± 22,9 kg. Las vacas tenían 122,6 ± 80,3 días de paridas y una condición corporal (CC) de 2,65 ± 0,27 (escala 1-5). La producción de leche previa al inicio de la IATF fue de 30,2 ± 8,5 L/día. La asignación de los DI de 1,0 g nuevo y de 1,0 g usado en vacas fue al azar. En ambas categorías se utilizó un protocolo de sincronización de la ovulación de 7 días, con la diferencia que en las vaquillonas se utilizó benzoato de estradiol como inductor de la ovulación (d8), mientras que en vacas se utilizó cipionato de estradiol al momento del retiro del DI (d7). Previo a la inserción y al retiro de los DI se determinó, mediante ecografía, la presencia y ubicación del cuerpo lúteo (CL) en los ovarios. La ovulación durante el tratamiento se determinó por ecografía al momento del retiro del DI por cambio del CL en el ovario. Las estructuras ováricas y el diagnóstico de preñez se determinaron entre los 30 y 33 días utilizando un ecógrafo con un transductor lineal de 5 MHz. Para el análisis de la información se procedió al cálculo de estadísticas resumen y para determinar la asociación entre los tratamientos y los resultados de ovulación y preñez se realizó una prueba chi cuadrado a través del análisis de tablas de contingencia (α=0,05, InfoStat 2011).

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presenta la tasa de ovulación y de concepción durante el tratamiento en vaquillonas y en vacas.

Cuadro 1. Tasa de ovulación y preñez durante el tratamiento de 7 días en las vaquillonas y en las vacas sincronizadas con un protocolo para IATF

Categoría	DI	% Ovulación	% Preñez
Vaq. H	0,5 g	11,5 (6/52)	34,6 (18/52)
Vaq. HxJ	0,5 g	22,2 (6/27)	37,0 (10/27)
Vaca H	1 g nuevo	16,3 (7/43)	25,6 (11/43)
Vaca H	1 g usado	10,5 (4/38)	28,9 (11/38)

La proporción de hembras que ovularon con el dispositivo insertado en vagina durante los 7 días de tratamiento varió entre un 10,5% y 22,2 %, con una media de 14,4 % (23/160). De estas, las vaquillonas se preñaron un 33,3 % de las ovuladas, mientras que en las vacas fue de 42,9% y de 50,0 % para las de 1,0 g nuevo y usado respectivamente. La preñez en vacas fue similar entre DI de 1,0 g nuevo y 1,0 g usado (p>0,05).

Conclusiones

Se concluye que una proporción de vaquillonas y vacas ovulan con el dispositivo insertado durante el protocolo de sincronización, afectando la tasa de concepción general. El empleo de un dispositivo de 1,0 g usado no afectaría la tasa de concepción de vacas cíclicas en lactancia con producciones promedios de 30 litros diarios y 122 días en leche.

Bibliografía

CUTAIA, L., FERESIN, F., VIDELA DORNA, I. y BO, G.A. 2007. VII Simposio Internacional de Reproducción Animal, pp.308.

RF 26 Efecto de la urea plasmática y la presentación de celo antes de la IATF sobre la tasa de concepción en vacas Holando

Scándolo, D.[1], Scándolo, D.G. [2], Cuatrín, A.[1], Mongiardino, M.[3] y Maciel, M.[2]
[1] INTA EEA Rafaela. [2]Facultad de Ciencias Veterinarias, Esperanza.[3]Instituto de Patobiología CNIA INTA Castelar, Argentina
*E-mail: maciel.martin@inta.gob.ar

Effect of plasma urea and estrus before TAI on conception rate in Holstein cows

Introducción

Trabajos previos determinaron la relación inversa entre la ingesta de proteína y la fertilidad. Concentraciones de urea plasmática mayores a 6,8 mmol/L (nitrógeno ureico en plasma mayores que 19 mg/dL) estuvieron asociadas a una disminución en la tasa de preñez del 20% (Butler et al., 1996). Además, se observó una correlación negativa entre la concentración de nitrógeno ureico en leche y la tasa de concepción a primer servicio. En protocolos para sincronización de la ovulación e inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) la tasa de concepción es superior en hembras que manifiestan celo previo a la inseminación (IA) en relación a aquellas que no lo hacen (Scandolo D.G et al., 2011). No existe evidencia concreta que relacione el efecto del celo previo con la concentración de urea plasmática y la preñez en vacas sometidas a una IATF. El objetivo del presente trabajo fue determinar las concentraciones plasmáticas de urea previa y posterior a la IATF y asociarlas con la tasa de preñez en vacas que manifestaron o no celo previo a la IA.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó con 34 vacas (16 primíparas y 18 multíparas) Holando Argentino perteneciente en un tambo a la EEA INTA Rafaela. Al inicio del tratamiento para la sincronización se encontraban entre 210 ± 25 días de lactancia, con una producción promedio de 29,4 ± 5,7 litros/día. Al día 0 se colocó un dispositivo intravaginal (DI) con 1,9 g de progesterona y 2 mg de benzoato de estradiol (BE) IM. Al retiro (día 7), se aplicó 500 mcg IM de Cloprostenol sódico (PG), 1 mg IM de Cipionato de estradiol y pintura en la base de la cola. A partir de las 54 hs de retirado los DI se realizó la IATF. A la IA se visualizó el despintado, asumiendo como celo positivo la remoción total de la pintura y celo negativo cuando se mantuvo intacta. Se obtuvieron muestras de sangre a las 13:00 pm el día de la IATF (d1) y a los 16 días (d16) posteriores para determinar la urea plasmática mediante un método UV Cinético utilizando un COBAS 6000. A los 30 días de la inseminación artificial se realizó el diagnóstico de preñez utilizando un ecógrafo Aquila con un transductor lineal de 6 MHz. Se realizó estadística descriptiva y un ANOVA para relacionar el despintado con la concentración de urea plasmática. Además se empleó diferencia de proporciones para determinar la proporción de hembras preñadas según la manifestación o no de celo (InfoStat 2011).

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presenta la concentración plasmática de urea según la expresión de celo previa a la IATF.

Cuadro 1. Concentraciones (mg/dL; media±DE) de urea plasmática previo a la IA y a los 16 días posteriores en vacas que manifestaron o no celo previo a la IATF.

Manifestación de celo previo a la IA	IATF	Día 16
Positiva (celo) (n=22)	6,80 ± 0,78 [a]	6,48 ± 0,89
Negativa (no celo) (n=12)	7,55 ± 0,75 [b]	6,17 ± 0,75

[ab] Medias con superíndices diferentes son significativamente diferentes (p<0,05)

El 64,7% de la vacas manifestaron celo previo a la IATF. Estas hembras presentaron concentraciones de urea plasmática inferior (P=0,0112) en relación con las que no lo hicieron o permanecieron negativas, mientras que no se observaron diferencias (P>0,05) en la concentración de urea 16 días posteriores a la IATF entre negativas y positivas al celo. La tasa de concepción fue de 54,5% en las positivas mientras que en las negativas fue del 33,3% (P=0,296648).

Conclusiones

Se concluye que las vacas que manifestaron celo previo a la IATF presentaron concentraciones plasmáticas de urea inferiores a las que no lo hicieron, situación que no se mantuvo semanas posteriores a la inseminación ni afectó la tasa de concepción. Esto indicaría que, la proporción de hembras que manifiesta celo puede alcanzar mayores concepciones relativas porque se sincroniza mejor la ovulación en relación con las que no lo manifiestan. Estas vacas podrían presentar menores concentraciones de urea por una disminución en la ingesta, alterada por el celo.

Bibliografía

BUTLER, W. R., CALAMAN J. J. and BEAM, S. W. 1996. J Anim Sci 74:858-865.

SCÁNDOLO, D.G, SCÁNDOLO, D., VOTTERO, D., CUATRÍN, A. y MACIEL, M. 2011. 9º Simposio Internacional de Reproducción Animal, p 325.

RF 27 Influencia del cuerpo lúteo, tamaño folicular y progesterona plasmática en un tratamiento hormonal para IATF sobre la concepción de vacas Holando

Scándolo, D.[1], Scándolo, D.G. [2], Cuatrín, A. [1], Mongiardino, M.[3] y Maciel, M.[2]*
[1] INTA EEA Rafaela. [2]Facultad de Ciencias Veterinarias, Esperanza.[3]Instituto de Patobiología CNIA INTA Castelar, Argentina
*E-mail: maciel.martin@inta.gob.ar

Influence of corpus luteum, follicle size and plasma progesterone concentration on TAI conception in Holstein cows

Introducción

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del diámetro del cuerpo lúteo en tres momentos del protocolo de sincronización (inserción y retiro del dispositivo y día 5 posIATF), del tamaño del folículo dominante al retiro y la concentración de progesterona plasmática al momento de la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) sobre la tasa de concepción en vacas Holando.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en un tambo comercial ubicado en Devoto, Córdoba, desde el 4/3/13 al 15/4/13. Se utilizaron 11 vacas Holando en diestro que a la IATF tenían 197 ± 89 días de paridas y una condición corporal (CC) de 2,65 ± 0,27 (escala 1-5). La producción de leche previa al inicio de la IATF fue de 24,4 ± 6,5 L/día. Se colocó un dispositivo intravaginal (1,9 g progesterona [P4]; DI) y 100 µg acetato de buserelina (GnRH) intramuscular (IM). Al retiro (día 7), se aplicó 500 mcg IM de Cloprostenol sódico y 1 mg IM de Cipionato de estradiol + pintura en la base de la cola; día 9: IATF (a partir de las 54 hs de retirado el DI). A la IA se visualizó el despintado, asumiendo como celo positivo por remoción total de la pintura y celo negativo cuando se mantuvo intacta y además se obtuvieron muestras de sangre para determinar la concentración de P4 mediante radioinmunoensayo. Previo a la inserción de los DI, al retiro y 5 días posteriores a la IATF se determinó el diámetro del cuerpo lúteo (CL) y del folículo dominante (FD) al momento del retiro. Las mediciones de estructuras ováricas y el diagnóstico de preñez a los 32 días se realizaron utilizando un ecógrafo Aquila con un transductor lineal de 6 MHz. Se realizó estadística descriptiva y un Prueba de comparación de medias (α=0,05) para relacionar el diámetro del CL, FD y la concentración de P4 suprabasal con la tasa de concepción (TC), corregidas por Satterwait en el caso que las varianzas no sean homogéneas. Además se empleó diferencia de proporciones, utilizando 0,22 ng/mL como punto de corte para determinar la proporción de hembras preñadas (InfoStat 2011).

Resultados y Discusión

Cuadro 1. Diámetro (media±DE) del cuerpo lúteo de vacas Holando según el resultado de preñez.

Diagnóstico	n	Cuerpo lúteo (mm)		
		Inserción	Retiro	Día 5 pos IATF
Preñada	4	20,6±4,0	15,1±3,0	17,6±4,4
Vacía	7	22,2±4,9	17,2±5,8	17,1±3,2

El 81,8 % (9/11) de las vacas resultaron celo positivas al momento de la IA. El diámetro del CL en las vacas preñadas fue similar al de las vacías al momento de la inserción, retiro del DI y al día 5 posIATF (p>0,05). En el Cuadro 2 se presenta el tamaño del FD y P4.

Cuadro 2. Diámetro (media±DE) del folículo dominante y progesterona plasmática de vacas Holando según el resultado de preñez

Diagnóstico	n	Folículo dominante (mm)	P4 IATF (ng/mL)
Preñada	4	14,7 ± 1,1	0,14 ± 0,05 a
Vacía	7	16,4 ± 6,1	0,26 ± 0,08 b

Medias con letras diferentes son significativamente diferentes (p<0,05)

El tamaño del FD al retiro del DI no difirió entre preñadas y vacías (p>0,05), no obstante, se observó una mayor variabilidad en las vacías (p=0,0183). La TC general fue del 36,4% (4/11), siendo del 66,7% (4/6) en las vacas con P4 < 0,22 ng/mL y del 0% (0/5) en las vacas que presentaron P4 mayores (P=0,060606). La P4 promedio de las vacas a la IATF fue 0,22 ± 0,09 ng/mL con un rango desde 0,11 hasta 0,36 ng/mL. Al momento de la IATF, las vacas preñadas tuvieron 0,12 ng/mL menos de P4 que las vacías (P=0,0231).

Conclusiones

Se concluye que en vacas Holando en diestro, el diámetro del CL a la inserción, al retiro y al día 5 post IATF, al igual que el FD al momento del retiro del DI no afectan el resultado de preñez. No obstante, la concentración de P4 al momento de la IATF es inferior en vacas que resultan preñadas.

RF 28 Análisis de correspondencia de dos vías de administración de progesterona para sincronizar la ovulación en vacas Holando

Scándolo, D.G.[1], Scándolo, D.[2], Cuatrín, A.[2], Mongiardino, M.[3] y Maciel, M.[2]*
[1]Facultad de Ciencias Veterinarias, Esperanza. [2]INTA EEA Rafaela, Argentina. [3]Instituto de Patobiología CNIA INTA Castelar
*E-mail: maciel.martin@inta.gob.ar

Correspondence analysis of two routes of administration of progesterone to synchronize ovulation in cows

Introducción

El empleo de dispositivos intravaginales (DI) impregnados con progesterona (P4) en protocolos para IATF ha sido estudiado por muchos investigadores en todo el mundo. En los últimos años, en Argentina comenzó a utilizarse progesterona inyectable, no obstante, aún existe poca evidencia de su empleo en protocolos para sincronización sin DI. El objetivo del presente trabajo fue analizar a través de un análisis de correspondencia, el desempeño de un protocolo de sincronización de la ovulación utilizando dos vías de administración (inyectable e intravaginal) de progesterona.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en un tambo comercial ubicado en Devoto, Córdoba, desde el 4/3/13 al 13/4/13. Se utilizaron 29 vacas Holando con 152,5 ± 89,7 días posparto y una condición corporal de 2,6 ± 0,3 (escala 1-5). La producción de leche previa al inicio de la IATF fue de 25,0 ± 6,9 L/día. Las hembras se dividieron en dos grupos que se diferenciaron por el tratamiento de P4 que recibieron al inicio del tratamiento: inyectable 1,0 g de P4 SC (n=14) o dispositivo intravaginal de 1,9 g de P4 (DI) (n=15) y 100 µg acetato de buserelina (GnRH) intramuscular (IM). Al día 7, se retiró el DI en un grupo y se aplicó 500 mcg IM de Cloprostenol sódico y 1 mg IM de Cipionato de estradiol + pintura en la base de la cola en ambos tratamientos; día 9: IATF a partir de las 54 hs de retirado el DI. A la IA se visualizó el despintado, asumiendo como celo positivo por remoción total de la pintura y celo negativo cuando se mantuvo intacta. Además se obtuvieron muestras de sangre para determinar P4 mediante RIA. Al retiro del DI, se determinó el diámetro del folículo dominante (FD). Las estructuras ováricas y el diagnóstico de preñez a los 30 días se realizaron utilizando un ecógrafo Aquila con un transductor lineal de 6 MHz. Las variables relevadas para incorporar en el análisis consistieron en: tratamiento de progesterona: inyectable o DI, folículo dominante [intermedio (10,0 a 14,0 mm) y mayor (14,1 a 29,7 mm)], celo IATF (positivo o negativo), ecografía (preñada o vacía) y progesterona plasmática a la IATF (baja = 0,11 a 0,36 ng/ml y alta = 0,58 a 2,39 ng/ml). La metodología estadística empleada fue el análisis de correspondencia múltiple utilizando el paquete InfoStat (2011).

Resultados y Discusión

En el análisis, las primeras dos componentes representan el 76,61% de la variabilidad de los datos, por lo cual se puede afirmar, que es una representación adecuada. Como se observa en la Figura 1, el tratamiento con progesterona fue diferencial entre las vías de administración. En el caso del inyectable, se caracterizó por tener mayor cantidad de hembras negativas a la IATF, con valores elevados de P4 al momento de la inseminación, con un folículo dominante intermedio al día 7 de tratamiento y donde resultaron vacías al momento del diagnóstico. El caso opuesto, que se visualiza en oposición en la figura, se observa el DI con hembras positivas a la IATF, con valores bajos de progesterona al momento de la inseminación, con un folículo dominante mayor al día 7 de tratamiento y donde resultaron preñadas al momento del diagnóstico.

Conclusiones

Se concluye que esta herramienta estadística permite explorar y evaluar gráficamente, en este caso, un protocolo de sincronización utilizando diferentes vías de administración de progesterona, como también visualizar cuáles podrían ser las variables asociadas entre sí que caracterizarían dicho comportamiento. Se deben realizar nuevos estudios para evaluar otras presentaciones de aplicación parenteral de progesterona. La P4 inyectable o las dosis utilizadas en este estudio, no serían recomendables para sincronizar la ovulación en vacas Holando en lactancia.

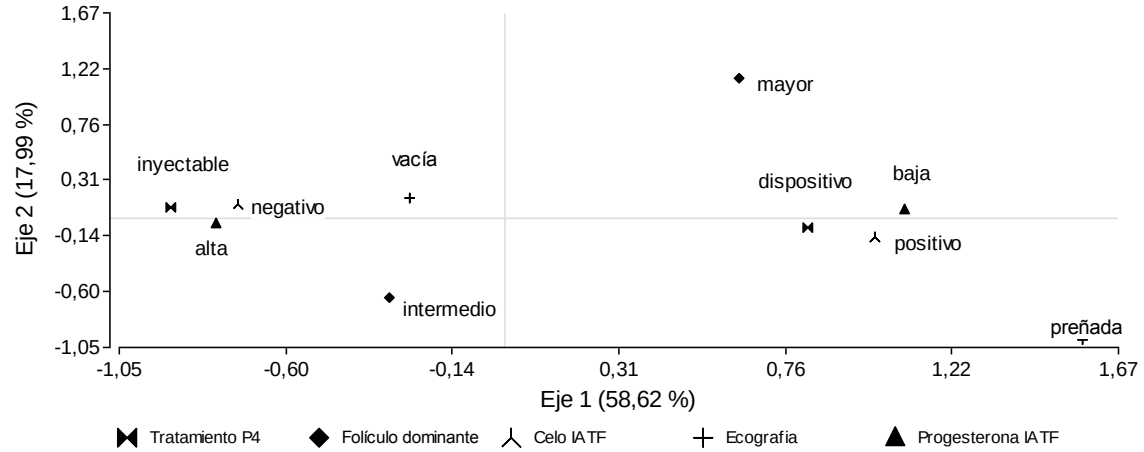


Figura 1. Representación gráfica del análisis de correspondencia para las variables relacionadas con la vía de administración de progesterona.

RF 29 Influencia del cuerpo lúteo al retiro del dispositivo sobre el tamaño folicular y la expresión de celo en vacas Holando

Scándolo, D.[1], Scándolo, D.G.[2], Cuatrín, A.[1], Vanzetti, L.[3], Lopez de Cerro, P.[3] y Maciel, M.[2]*
[1] INTA EEA Rafaela. [2]Facultad de Ciencias Veterinarias, Esperanza.[3]Actividad Privada, Argentina
*E-mail: maciel.martin@inta.gob.ar

Influence of the corpus luteum at progesterone device removal on follicular size and expression of estrus in cows

Introducción

El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de la presencia del cuerpo lúteo (CL) al retiro del dispositivo intravaginal (DI) sobre el tamaño del folículo dominante (FD) y la ocurrencia de celo en vacas Holando sometidas a un protocolo para inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) con cipionato de estradiol como inductor de la ovulación.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó con 67 vacas Holando Argentino pertenecientes a un tambo comercial ubicado en Santa Clara de Saguier, Santa Fe que al inicio de la IATF tenían 120,3 ± 80,2 días de posparto, una condición corporal (CC) de 2,6 ± 0,3 (escala 1-5) y una producción de leche de 30,5 ± 9,1 L/día. El protocolo para sincronización empleado fue: día 0: 2 mg BE + inserción dispositivo intravaginal (DI) de 1 g; día 7: remoción del DI + 150 µg D(+)Cloprostenol + 1 mg de cipionato de estradiol + pintura en la base de la cola y día 9: IATF (a partir de las 48 hs de retirado el DI). Al retiro de los DI se realizó una ecografía para determinar la presencia y el diámetro del CL y se caracterizó el FD en menor a 10 mm y mayor a 10 mm. A la IA se visualizó el despintado, asumiendo como celo positivo por remoción total de la pintura y celo negativo cuando se mantuvo intacta. Las estructuras ováricas y el diagnóstico de preñez a los 30 días se determinaron mediante un ecógrafo SIU CTS800 con un transductor lineal de 7,5 MHz. Se realizó un análisis de correspondencia para determinar el grado de asociación entre las variables y una Prueba de comparación de medias (α=0,05) para determinar el diámetro del CL, según manifiesten o no celo (InfoStat 2011).

Resultados y Discusión

En el Figura 1 se presenta el análisis de correspondencia, donde los primeros dos componentes representan el 74,97 % de la variabilidad de los datos, por lo cual se puede afirmar que es una representación adecuada.

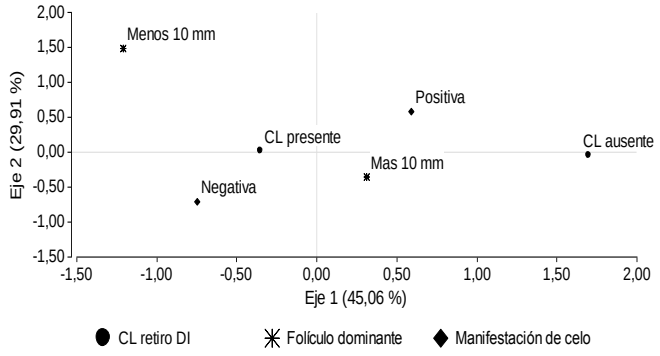


Figura 1. Representación gráfica del análisis de correspondencia para las variables relacionadas con el cuerpo lúteo al retiro del DI

Como se observa en la Figura 1, la ausencia de CL al retiro se caracterizó por tener un FD mayor a 10 mm con manifestación de celo; sin embargo, en presencia de CL, las vacas tuvieron un FD menor de 10 mm y menor manifestación de celo previo a la IATF.

Cuadro 1: Número (%) de vacas según el diámetro del FD y la expresión de celo

CL retiro DI (n=67)	Celo Positivo		Celo Negativo	
	> 10 mm	< 10 mm	> 10 mm	< 10 mm
Presente (n=55)	21 (38)	6 (11)	21 (38)	7 (13)
Ausente (n=12)	10 (83)	0 (0)	2 (17)	0 (0)

El 82% de las vacas tuvieron un CL presente al momento del retiro del DI. De estas, el 49 % fueron positivas y el 51% negativas. La proporción de hembras con FD > 10 mm fue similar (38%) entre las que manifestaron celo y las que no. Por otra parte, las vacas que no tuvieron un CL al retiro del DI, el 83% de las hembras tuvieron celo previo a la IATF con un FD > 10 mm, mientras que el 17 % restante fueron negativas. EL diámetro del CL en las vacas positivas fue de 16,7 mm, mientras que en las negativas fue de 22,8 mm (p=0,0002).

Conclusiones

Cuando alrededor de un 20% de las vacas no presenta un CL al momento del retiro del DI, más de un 80% de ellas presenta celo con un FD mayor a 10 mm. Por otra parte, de las vacas con CL presente sólo la mitad entra en celo. Por lo tanto, se concluye que la presencia de un CL al retiro tiene influencia sobre el diámetro folicular y la presentación de celo previo a la IATF.

RF 30 Evaluación de diferentes tipos de destete a vacas multíparas combinado con un protocolo para IATF sobre la eficiencia reproductiva y productiva

D`Amado, T.[1]*, Rodríguez Blanquet, J.B.[1], Batista, C.[1], van Lier, E.[1], Gómez, A.[2] y Bentancur, O[1].
[1]Facultad de Agronomía, Universidad de la República; [2]Escuela Agraria "La Carolina" CEPT-UTU, Montevideo, Uruguay.
*E-mail: tdamado@fagro.edu.uy

Evaluation of different types of weaning on multiparous cows combined with a FTAI protocol over their reproductive and productive performances

Introducción

El uso de protocolos hormonales que controlen el desarrollo folicular y la ovulación para inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), permitiría un amplio uso de la IA en las diferentes categorías de bovinos para carne en condiciones extensivas. El objetivo de este trabajo fue comparar el efecto de un protocolo para IATF en vacas británicas multíparas a las cuales se les realizó previamente un destete precoz (DP) o un destete temporario (DT) de 14 días con tablilla nasal con un servicio natural (SN) y sin destete sobre la eficiencia reproductiva y productiva.

Materiales y Métodos

Se utilizaron vacas multíparas Hereford y Aberdeen Angus paridas en primavera con un intervalo parto - tratamiento entre 60 y 78 días. Las vacas fueron asignadas a 3 tratamientos teniendo en cuenta edad, raza, fecha de parto y normalidad en los mismos. El **Trat. I y II** consistió en la colocación intravaginal de una esponja artesanal (poliuretano impregnada con 250 mg de Acetato de Medroxiprogesterona, MAP) por 7 días y la administración de 2 mg de benzoato de estradiol (BE) (Lab. Dispert) **(día 0)** a los 5 días de haber realizado el destete correspondiente. Al momento de la extracción de la esponja, se administró (im) 400 µg de prostaglandina F2α (Delprostenate, Glandinex) y 0,5 mg de BE a las 24 hs e IATF a las 52-56 horas de haber extraído la esponja, con introducción de los toros 15 hs después de finalizada la IATF. La IATF se realizó el 15/12. Los terneros del **Trat. I** se alimentaron con una ración comercial correspondiente a este tipo de destete precoz y heno de alfalfa de buena calidad. Luego de los 120 kg promedio pasaron a praderas artificiales de calidad variable. En el **Trat. II** se colocó (día 0) una tablilla nasal durante 14 días que impidió amamantar a los terneros, pero no perdieron contacto visual ni olfativo con sus madres. Esta tablilla se retiró al finalizar la IATF. El **Trat. III** consistió sólo en servicio natural (SN), sin ningún otro tratamiento, comenzando al día siguiente de haber finalizado la IATF. El período de servicio fue de 48 días (día 0=IATF). Se determinó la Condición Corporal (CC) con diferencia de medio punto (escala 1-muy flaca; 8-muy gorda) a la semana siguiente de paridas y al momento de la colocación de la esponja. Previo a la colocación de la esponja se inyectó a la misma 50 mg de oxitetraciclina para prevenir infecciones locales. Las variables analizadas fueron: porcentaje de preñez (nº de vacas preñadas/nº de vacas totales) a los 30 y 60 días de haber realizado la IATF y peso al destete (8 meses de edad). El diagnóstico de preñez se realizó por medio de ultrasonografía transrrectal por un único operador. La variable independiente considerada fue Tratamiento. Se plantearon modelos lineales generalizados asumiendo distribución binomial de la variable y modelos lineales generales, utilizando el procedimiento GENMOD del SAS.

Resultados y Discusión

No hubo infecciones locales detectables y se registraron dos esponjas pérdidas al momento del retiro de las mismas. Estas vacas no se consideraron para el experimento. No se obtuvieron diferencias estadísticas (p≥ 0,51) en CC entre los 3 tratamientos al parto, así como al realizar los destetes. El promedio fue 3,8±0,7 y 3,9±0,3 respectivamente.

Conclusiones

Se concluye que la aplicación de un protocolo para IATF combinado a estos dos tipos de destete presentó diferencias estadísticas positivas en una variable reproductiva (% de preñez a los 30 días) pero no en el porcentaje de preñez a los 60 días respecto al SN. Los terneros destetados a corral (DP, Trat. I) presentaron menor peso al destete que los otros dos tratamientos. En conclusión, se necesitaría repetir este experimento con un mayor número de hembras para validar estos resultados.

Cuadro 1. Porcentaje de preñez a los 30 y 60 días y peso al destete (media ± DE) en los tratamientos evaluados.

Tratamientos	Preñez 30 días	Preñez 60 días	Peso al Destete (kg)
Trat. I (n=20) DP + IATF	60,0 a	100,0	149,4 ±28,7 b
Trat. II (n=23) DT + IATF	60,1 a	82,6	185,6 ± 28,6 a
Trat.III (n=21) Sin Destete + SN	14,3 b	76,2	202,0 ± 28,9 a

a,b: letras diferentes en la misma columna indican diferencias estadísticas (p<0,05).

DP=destete precoz. DT=destete temporario con tablilla nasal (14 días). SN = servicio natural

RF 31 Relación entre parámetros fenotípicos de pubertad y edad en toritos Angus

Prando, A.J.[1]*, Lirón, J.P.[2], De Iraola, J.J.[1], Bonamy, M.[1], Giovambattista, G.[2] y Baldo, A.[1]
[1]Depto de Producción Animal- FCV- UNLP- Área Producción de Bovinos. La Plata, Argentina. [2]IGEVET CONICET FCV - UNLP
*E-mail: aprando@fcv.unlp.edu.ar

Relationship between phenotypic parameters of puberty and age in Angus bull calves

Introducción

Usar toritos de 15 meses reduce costos, acorta el intervalo generacional y acelera el progreso genético. Su empleo exitoso dependerá de la cantidad y calidad espermática que asegure preñeces. Esto se relaciona con el inicio de la pubertad, definida como el momento en el cual el eyaculado muestra una concentración de $50x10^6$ espermatozoides/ml con 10% de motilidad progresiva (Wolf et al., 1965) y a la subsecuente madurez sexual. El objetivo fue analizar la relación de parámetros fenotípicos indicativos de pubertad, como perímetro escrotal, motilidad y concentración espermática con la edad de toritos Angus.

Materiales y Métodos

Se estudiaron los datos de 1249 toritos Angus, propiedad de un establecimiento del sudeste bonaerense y nacidos entre 2001 y 2012. Los animales fueron alimentados sólo con forraje verde. Cada individuo fue evaluado una única vez en su vida entre los 250 y 375 días de edad. Usando los eyaculados extraídos por electroeyaculación se determinaron la concentración y la motilidad espermática, en el mismo día se midió el perímetro escrotal usando una cinta metálica comercial. Los animales se agruparon según el nivel de motilidad espermática y edad a intervalos quincenales al momento del análisis. Se establecieron 5 categorías de acuerdo al porcentaje de motilidad espermática: 0% (infantil), 1-9% (prepuberal), 10% (puberal), 11-60% (crecimiento pospuberal) y >60% (madurez sexual). Los valores obtenidos fueron analizados estadísticamente mediante Chi Cuadrado, utilizando el paquete estadístico R.

Resultados y Discusión

El Cuadro 1 muestra el número y porcentaje de animales para cada categoría de motilidad y rango de edad. Puede observarse, sumando las categorías correspondientes, que a partir de los 285 días de edad el 80% (152/188) de los toritos alcanzó o superó el 10% de motilidad espermática y desde los 300 días de edad esa cantidad de animales fue prácticamente el 85%. Los promedios de la quincena 285-299 días de edad no mostraron diferencias significativas ($p<0,188$) con la quincena precedente, aunque sí fueron significativamente diferentes ($p<0,001$) con los valores de la quincena subsiguiente. Todos los animales tuvieron a la edad más temprana observada en este estudio concentraciones espermáticas superiores a 50×10^6 esp. /ml (Cuadro 2). Esto mostraría que, la concentración espermática, uno de los dos parámetros para determinar el inicio de la pubertad, sería alcanzada por los toritos en su valor mínimo necesario más tempranamente que la motilidad. Los animales entre 285 y 300 días de edad mostraron un valor de concentración espermática de $153,1 \pm 159,1 \times 10^6$ esp/ml. El perímetro escrotal varió para el rango de edades desde 25,1±1,9 cm hasta 30,4±1,9 cm. Entre los 285 y 300 días de edad, en la que la mayor parte de los animales llegaron o superaron el 10% de motilidad, se observó una media de 27,3±3,1 cm de perímetro escrotal, datos similares a los obtenidos por Lunstra et al., (2003). Con estos datos sería posible discriminar el 20% de los toritos menos precoces.

Conclusiones

En las condiciones de este estudio, los valores observados de motilidad, concentración espermática y perímetro escrotal en toritos Angus, permitiría proponer al periodo entre los 270 y 300 días de edad como el momento adecuado para determinar pubertad en programas de selección genética por precocidad sexual y evaluaciones andrológicas.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Ing. Agr. Alberto Areco (cabaña Flores Chicas) su colaboración para realizar este estudio.

Bibliografía

LUNSTRA, D. y CUNDIFF, L. 2003. J. Anim. Sci. 81:1414-1426.
WOLF, F.R., ALMQUIST, J.O. y HALE, E.B. 1965. J. Anim. Sci. 24: 761-765.

Cuadro 1. Distribución de la población de animales segun motilidad espermática y edad

		Edades (días)							
% Motilidad		**250-269**	**270-284**	**285-299**	**300-314**	**315-329**	**330-344**	**345-359**	**360-374**
0-1%	**N**	3	10	5	12	9	2	0,0	0,0
Etapa infantil	**%**	8,1	8,5	2,7	3,2	2,7	1,2	0,0	0,0
1-9%	**N**	9	22	31	46	38	14	2	0,0
Etapa prepuberal	**%**	24,3	18,6	16,5	12,3	11,3	8,3	11,8	0,0
10%	**N**	4	20	32	48	26	13	0,0	0,0
Pubertad	**%**	10,8	16,9	17,0	12,9	7,8	7,7	0,0	0,0
11-60%	**N**	19	61	113	211	190	103	9	3
Etapa pospuberal	**%**	51,3	51,7	60,1	56,6	56,5	61,0,	52,9	27,3
>60%	**N**	2	5	7	56	73	37	6	8
Etapa Madurez Sexual	**%**	5,4	4,2	3,7	15,0	21,7	21,9	35,3	72,7
	N	37	118	188	373	336	169	17	11
	%	2,9	9,4	15,0	29,9	26,9	13,5	1,4	0,9

Cuadro 2. Concentración espermática (x 10^6 esp/ml) y perímetro escrotal (cm) para cada rango de edad (media±DE)

	Edades (días)							
	250-269	**270-284**	**285-299**	**300-314**	**315-329**	**330-344**	**345-359**	**360-374**
CON	158,5±146,1	193,1±188,6	153,1±159,1	245,1±265,9	326,2±307,5	396,8±345,3	582,0±510,9	698,3±515,5
PE	25,1±1,9	26,3±2,0	27,3±2,8	28,0±3,0	27,6±2,5	28,6±2,2	30,37±1,9	s/d

RF 32 Monitoreo de pérdidas reproductivas en un rodeo de cría del sur santafecino. Comunicación

Correa Luna, M.C. [1], Morlacco, M.B. [1]*, Delgado, G. [2], Tome, H. [3] y Hamuller, J. [2]
[1]INTA Venado Tuerto, [2]Facultad Ciencias Veterinarias UNR, [3]Actividad Privada.
*E-mail: morlacco.maria@inta.gob.ar

Reproductive losses in a beef cattle herd, in southern Santa Fe. Communication

Introducción

En el Dpto. General López, sur de la Provincia de Santa Fe, los rodeos de cría bovina representan alrededor del 60% de la ganadería. En su mayoría, son *Bos taurus*, siendo principalmente sistemas de cría pastoriles, con servicio natural de primavera. Debido a los bajos procreos (<70%) para el potencial productivo regional, se planteó el objetivo de monitorear las pérdidas e ineficiencias reproductivas de un rodeo de cría, estudiando la ocurrencia y sus posibles causas.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó sobre un rodeo de razas británicas bajo pastoreo directo de pasturas naturales, agropiros, rastrojos y alfalfa, con suplementación invernal. El monitoreo consistió en el estudio de las pérdidas fetales desde la primer ecografía hasta la parición y fue realizado mediante el uso de la ecografía y la palpación rectal, con un intervalo promedio de 35 días. En los vientres abortados, se tomaron muestras de suero y de flujo vaginal para el diagnóstico etiológico de las enfermedades reproductivas. En cada revisación se determinó la condición corporal (escala: 1-5) y fueron registradas las fechas de todos los partos, para medir los intervalos entre partos y parto-concepción. La preñez fue determinada considerando los vientres preñados a marzo sobre el total de vientres en servicio y el porcentaje de abortos considerando la cantidad de abortos sobre vientres en servicio. El porcentaje de vacas paridas fue determinado considerando el número de vientres paridos sobre vientres a servicio.

El análisis de los datos se realizó con InSfostat, utilizando la técnica de análisis de la varianza y test de comparaciones múltiples de LSD- Fisher.

Resultados y Discusión

Fueron medidos cuatro ciclos productivos, los índices de preñez fueron: 77, 76, 87 y 86% y los índices de parición fueron de 74, 74, 84 y 83% para 2009, 2010, 2011 y 2012 respectivamente. El análisis de los intervalos de días entre partos y días parto-preñez, indicaron que fueron acortándose desde las paridas en julio hasta las de octubre (Cuadro 1). En cuanto a las pérdidas fetales por ciclo fueron de 7,8, 3,8, 3,0 y 9,0% respectivamente. La distribución promedio de los 4 ciclos (expresada en días de gestación) fue: de 0-90: 72.5%; 90-120: 11,8%; 120-150: 7,8%; 150-180: 4,7%, 180-210: 1,6%; 210-260: 1,6%. De las muestras analizadas, se halló la presencia de títulos de anticuerpos a IBR, DVB, Neosporosis y Leptospirosis, (Figura 1) resultando negativas a Campylobacteriosis, Brucelosis y Trichomoniasis. Los dos fetos remitidos a laboratorio presentaron lesiones histopatológicas y títulos serológicos a Neosporosis. El mayor nivel de pérdidas ocurrió durante los primeros cuatro meses de gestación (84,4%). El estudio de las causas permitiría adecuar un programa sanitario a cada situación en particular. La detección de anticuerpos contra las enfermedades abortivas indica solo la exposición a los agentes infecciosos en el rodeo, pero no confirma la causa del aborto. Se pudo confirmar la presencia de Neosporosis en el rodeo, debido al hallazgo positivo de lesiones patognomónicas en dos fetos estudiados y serología positiva. El menor intervalo entre partos en vacas paridas en septiembre y octubre resulta de la mayor oferta forrajera en estos meses. En consecuencia se mejora así la condición corporal y consecuentemente la fertilidad.

Conclusiones

Si bien los niveles de abortos encontrados son elevados, resulta de mayor trascendencia la cantidad de vientres no preñados o subfértiles, por lo tanto se deberían realizar modificaciones en el manejo del momento del servicio, y profundizar el estudio de los vientres improductivos.

Agradecimientos

Se agradece la gran colaboración recibida del establecimiento Salesiano, en las personas de Marcelo Bottazzi, Eduardo Rojo, Walter Rodríguez y alumnos del instituto.

Bibliografía

ABDALA, A. 2010. Rev. Arg. Prod. Anim. Buenos Aires, Arg. Vol 30(1): 1-27.

CORREA LUNA, M. 1985.Fundación Aragón. Sta. Fe. Arg.

Cuadro 1. Intervalos Parto-Parto y Parto-Concepción según mes de parición y condición corporal

Meses	n°	score	Intervalo .P-P Medias-EE		Intervalo .P-C Medias-EE	
Julio	22	2,90A	395,59 A	2,93	113,59A	2,93
Agosto	163	3,05AB	374,31 B	1,82	92,26 B	1,83
Septiembre	165	3,15BC	351,44 C	1,83	69,27 C	1,82
octubre	64	3,21C	335,23 D	4,99	53,11 D	2,93

InfoStat; ANAVA p valor < 0,0001; Test: LSD Fisher α: 0,5 p>0,05.

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0,05)

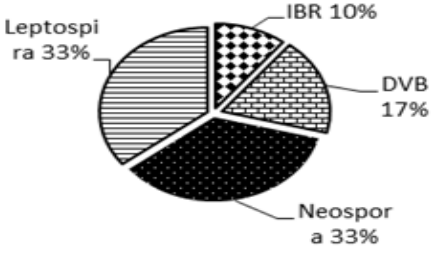


Figura 1. Principales enfermedades infecciosas

RF 33 Efecto de la administración de una sola dosis de FSH en el tratamiento de multiovulación sobre la producción de embriones en ovejas Corriedale Booroola

Fernández Abella[1,2*], D., Lago[2], I., Rodríguez[1,2], M., Irabuena[1,3], O. y Sterla, S.[1,3]
[1]Polo de Desarrollo Universitario en Producción y Reproducción en Rumiantes. UDELAR. Regional Norte. Salto. [2]Secretariado Uruguayo de la Lana, Rbla Baltasar Brum 3764, Montevideo 11800, Uruguay. [3]Laboratorio de Inmunología. UDELAR. Regional Norte. Salto.
* E-mail: ferabe@unorte.edu.uy

Effect of administration a single dose of FSH in multiovulation treatment on embryo production in Corriedale Booroola ewes

Introducción

En ovinos la producción de embriones para ser transferidos o criopreservados, se realiza a través de un tratamiento de multiovulación de varias dosis de FSH. El objetivo de este trabajo ha sido cuantificar la reducción de ese tratamiento a una dosis.

Materiales y Métodos

Se evaluaron siete tratamientos de mutiovulación combinando diferentes dosis y momentos de aplicación de FSH (en forma decreciente en cuatro dosis o en una única dosis). Se utilizaron 47 ovejas adultas Corriedale Booroola (heterocigotas), con historial de su tasa ovulatoria. El protocolo de sincronización fue el mismo en todos los tratamientos: 14 días de pesarios intravaginales con 60 mg de medroxiprogesterona y administración de 200 UI de eCG el día 15 y administración de GnRH (8,2 µg de acetato de Buserelina) 35 hs después de retirados los pesarios. Los tratamientos T1, T2 y T3 consistieron en administrar 156, 134,2 y 46,8 mg de FSH en forma decreciente (4 dosis decrecientes aplicadas cada una de ellas, dos veces al día con un intervalo de 12 hs). Los tratamientos de una única dosis de FSH, variaron en el momento de aplicación de la misma: 36, 24, 12 hs antes y simultáneamente con el retiro de los pesarios, correspondiendo a los tratamientos T4, T5, T6 y T7.

La colecta de embriones se realizó en los días 6 o 7, de manera que el estado de desarrollo de los embriones estuviera entre mórula y blastocisto. Se utilizó la técnica semi-laparoscópica, que a *posteriori* de la observación de la tasa ovulatoria se exteriorizaron los cuernos uterinos a través de una pequeña incisión (3-4 cm) en la línea media. El lavado o flushing de los cuernos se realizó desde la unión útero-tubal hacia la parte basal del cuerno (Smith y Murphy, 1984). El análisis estadístico fue realizado mediante el procedimiento GENMOD del programa SAS versión 9.1, con un nivel de significancia del 5%.

Resultados y Discusión

Se obtuvieron diferencias significativas ($p<0,05$) en términos de la tasa ovulatoria entre los tratamientos T1 y T2 respecto a T3, con 10,9 y 12,5 versus *5*,0 cuerpos lúteos; respectivamente. No se encontraron diferencias significativas ($p>0,05$) entre T5, T6 y T7 en tasa ovulatoria, obteniendo 8,9, 6,3 y 8,3 cuerpos lúteos, respectivamente. El tratamiento T4 resultó ser inviable, dado que solamente ovuló una oveja mostrando un solo cuerpo lúteo. Se logró colectar y congelar buena parte de los embriones (79,5% para tratamientos con dosis decrecientes y 75,5% con dosis única de FSH), lo que significa que la calidad y estado de desarrollo embrionario alcanzados fueron adecuados; obteniendo mórulas y blastocitos de calidad excelente y buena (grados 1 y 2). Se observó una superioridad en la producción de embriones por parte del tratamiento T2 (5 embriones/donante), seguido por el T6 (4,5 embriones/donante), así como una menor eficiencia por parte del tratamiento T7.

No se encontraron referencias bibliográficas respecto a la administración de FSH en una única dosis en ovinos. Sin embargo, Batt et al. (1993) en cabras, evaluó la respuesta de tratamientos utilizando dos tipos de FSH de diferente origen, aplicando una sola dosis en combinación con eCG y obteniendo un número variable de cuerpos lúteos y embriones. Resultados preliminares en ovejas Corriedale no prolíficas (Fernández Abella et al., no publicado), indican la factibilidad de realizar una sola aplicación de FSH, 12 hs antes de retirar el pesario.

Cuadro 1. Formas colectadas según tratamientos.

TRATAMIENTO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
2-4 Células	0	0	0	0	0	3	4
Mórula	1(G1) + 1(G2) 1(G3)	6 (G1)	16 (G1)	0	1 (G2)	6(G1)	8(G1)
Blastocisto temprano	0	0	0	0	4(G1) + 1(G2)	0	2(G1)
Blastocisto	2(G1)	22(G1)	2(G1)	0	2(G1) + 1 (G2)	6(G1)+ 3 (G2)	0
Blastocisto expandido	24(G1) + 2(G2)	2(G1)	2(G1)	0	10(G1) + 2(G2)	9(G1)	0
Blastocisto colapsado	6	0	0	0	2	6	0
Formas inmaduras	0	0	8	0	3	6	0
No fertilizados	8	8	0	0	3	0	0
Formas totales	45	38	28	0	29	39	14
No. Embriones congelables/ oveja colectada	4,0 (36/9)	5,0 (30/6)	3,3 (20/6)	0 (0/0)	2,9 (23/8)	4,5 (27/6)	1,7 (10/6)

Conclusiones

Los tratamientos clásicos (T1 y T2) utilizados en ovejas no prolíficas resultan adecuados también para la oveja Booroola. Estos resultados muestran que es posible producir embriones transferibles con una sola dosis FSH.

Bibliografía

BATT, P.A., KILLEN, I.D. y CAMERON, A.W.N. 1993. Reproduction, Fertility and Development. 5: 49-56.

SMITH, C.L. y MURPHY, C.N. 1984. International Congress of Animal Reproduction and Artificial Insemination, 10th, Urbana. Champaign. Abstr. 242.

RF 34 Efecto de la acepromacina y la prostaglandina F2alfa en protocolos de sincronización e inseminación intrauterina sobre la fertilidad en ovinos

Fernández Abella, D.[1,2]*, Irabuena, O.[1,3] y Sterla, S.[1,3]

[1]Polo de Desarrollo Universitario en Producción y Reproducción en Rumiantes. UDELAR. Regional Norte. Salto. [2]Secretariado Uruguayo de la Lana, Rbla Baltasar Brum 3764, Montevideo 11800, Uruguay. [3]Laboratorio de Inmunología. UDELAR. Regional Norte. Salto.

* E-mail: ferabe@unorte.edu.uy

Effect of acepromazine and prostaglandin F2alfa in synchronization and intrauterine insemination protocols on fertility in ewes

Introducción

La fertilidad obtenida con inseminaciones por vía laparoscópica utilizando semen congelado, presenta resultados variables (30-70%). Utilizado semen fresco permite obtener resultados similares o superiores a los obtenidos por el método cervical (Maxwell et al*.,* 1984; Tervit et al*.,* 1984). El alto precio del equipo y el grado de especialización del operario es una desventaja. El uso de un tranquilizante (acepromacina) podría facilitar el manipuleo al realizarse la inseminación intrauterina. Por otra parte, el uso de PGF2 alfa, podría mejorar la sincronización de las ovejas, al sincronizar la regresión del cuerpo lúteo presente en las ovejas en el otoño (Abril). No obstante, su uso puede producir una caída en la fertilidad debida a deficiente transporte, así como aumentar la mortalidad espermática (Hawk, 1973; Fierro et al., 2011).

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar dos alternativas de tratamiento que pudieran mejorar dicha fertilidad.

Materiales y Métodos

Se realizaron dos ensayos con el objetivo de mejorar la fertilidad de la inseminación intrauterina con semen criopreservado en ovinos. En el ensayo I se utilizaron 140 ovejas adultas (6 y 8 dientes) de la raza Merino Australiano, que se separaron al azar en dos grupos. Las ovejas estaban en buena condición corporal (3,0 $\pm$ 0,25), con un peso promedio de 47,5 $\pm$ 2,9 kg. A un grupo se le administró un tranquilizante (1,5 mg de acepromacina, I.M. por animal) 15 minutos antes de la inseminación y al otro se lo utilizó como grupo control. Las ovejas fueron sincronizadas con pesarios intravaginales con 60 mg de medroxiprogesterona insertos durante 13 días (10 al 23 de abril), administrándose 300 UI de eCG en el momento de retirar las esponjas. Luego de 50-54 horas las ovejas fueron inseminadas con semen congelado de un pool de 4 carneros de la misma raza, con una dosis de 60 millones de espermatozoides totales.

En el ensayo II se utilizaron 210 ovejas de la misma raza y el mismo protocolo de sincronización del ensayo I. Las hembras fueron separadas al azar en tres tratamientos: T1: se administró prostaglandina F2alfa por vía IM (160 µg de metil-éster de Delprostenate por animal; PGF) 24 horas antes de retirar las esponjas; T2: se aplicó igual dosis de PGF, en el momento de retirar las esponjas y T3: control sin PGF. Las ovejas fueron inseminadas por laparoscopía con semen criopreservado de dos carneros de la misma raza, con una dosis de 40 millones de espermatozoides totales.

Los parámetros reproductivos fueron analizados utilizando el paquete estadístico SAS versión 9.1 (2008), a través del procedimiento GENMOD, con un nivel de significancia del 5%.

Resultados y Discusión

En el ensayo I. No se observaron diferencias en los resultados obtenidos: 57,1 y 52,9% de preñez, para el grupo tratado con tranquilizante y control respectivamente ($p>0,05$). A pesar de mantenerse tranquilas las ovejas durante la inseminación facilitando la manipulación (velocidad de inseminación: 35 versus 42 segundos por oveja, grupo tratado y control), la experiencia del operador pudo haber determinado la nula incidencia del tranquilizante. Durante el período de aprendizaje de la técnica por parte de un operario, podría justificarse el uso del tranquilizante, pero el mismo no es válido cuando la persona ha adquirido la destreza necesaria (menos de un minuto por oveja) para realizar la inseminación.

Respecto al ensayo II, los resultados de fertilidad fueron similares 54,3, 50,0 y 60,0% para los tres tratamientos, respectivamente, existiendo una tendencia a mejorar la fertilidad en el grupo sin PGF2 alfa ($p<0,12$). El uso de PGF no solo determina mayor mortalidad espermática, sino que en condiciones similares a la de este ensayo, se observó un incremento de las muertes embrionarias (Fierro et al., 2011).

Conclusiones

Los resultados muestran que ambas alternativas no mejoran la fertilidad, aumentando las manipulaciones y costos.

Bibliografía

FIERRO, S., OLIVERA-MUZANTEA, J., GIL, J. y VIÑOLES, C. 2011. Theriogenology 76:630-639.

HAWK, H.W. 1973. Journal of Animal Science 37:1380-1385.

MAXWELL W.M.C., WILSON, H.R. and BUTLER, L.G. 1984. Proceedings of the Australian Society of Animal Production 15: 448-451.

TERVIT, H.R., GOOLD, P.G., JAMES, R.W. and FRASER, M.D. 1984. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production 44:11-13.

RF 35 Evaluación del destete precoz e hiperprecoz a vacas multíparas combinado con un protocolo para IATF sobre la eficiencia reproductiva y productiva

Rodríguez Blanquet, J.B.[1]*, D`Amado, T.[1], Echegoyen, J.[2], Rodríguez, J.C.[2], Batista, C.[1], van Lier, E[1]., Gómez, A.[2] y Bentancur, O.[1]
[1]Facultad de Agronomía, Universidad de la República; [2]Escuela Agraria "La Carolina" CEPT-UTU, Montevideo, Uruguay.
*E-mail: jbolivar@fagro.edu.uy

Evaluation of early and hyper-early weaning on multiparous cows combined with a FTAI protocol over their reproductive and productive performances

Introducción

Factores como la mala nutrición, errores en el manejo y la baja eficiencia en la detección de celo no han permitido el uso masivo de la inseminación artificial (IA) en bovinos para carne. Un aumento en el uso de esta biotecnología podría ser aplicando protocolos que permitan la IA sin detección de celos y que las vacas presenten ciclicidad al momento de aplicar los mismos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de un protocolo para inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) en vacas británicas multíparas a las cuales se les realizó destete precoz e hiperprecoz sobre la eficiencia reproductiva y productiva.

Materiales y Métodos

Los Experimentos (Exp.) se realizaron durante dos años, utilizando vacas multíparas Hereford y Aberdeen Angus paridas de primavera con un intervalo parto - destete entre 60 y 79 (Exp. I, Destete Precoz, n= 67) y entre 40 y 60 días (Exp. II, Destete Hiperprecoz, n=56). Las vacas fueron asignadas, cada año y dentro de cada experimento, a 2 tratamientos teniendo en cuenta edad, raza, fecha de parto y normalidad en los partos. **El Trat. I** consistió en la colocación intravaginal, a los 5 días de haber realizado el destete correspondiente, una esponja artesanal (poliuretano impregnada con 250 mg de Acetato de Medroxiprogesterona, MAP) por 7 días y administración de 2 mg de benzoato de estradiol (BE) (Lab. Dispert) **(día 0)**, administración intramuscular de prostaglandina F2α (400 µg de Delprostenate, Glandinex) al momento de la extracción, aplicación de 0,5 mg de BE a las 24 hs de la remoción de la misma e IATF a las 52-56 hs de haber extraído la esponja con introducción de los toros 15 hs después de finalizada la IATF. La IATF se realizó entre el 15 y el 28/12 en los dos experimentos y en los dos años. El **Trat. II** consistió sólo en servicio natural (SN), sin ningún otro tratamiento, a partir del día siguiente de haber finalizado la IATF del Exp. I. El período de servicio varió entre 35 a 48 días para los 2 años (día 0= IATF). Los terneros fueron alimentados con raciones comerciales correspondientes a cada tipo de destete y heno de alfalfa de buena calidad. Se determinó condición corporal (CC) con diferencia de medio punto (escala 1-muy flaca; 8-muy gorda) a la semana siguiente de paridas y al momento de la colocación de la esponja. Previo a la colocación de la esponja, se inyectó a la misma 50 mg de oxitetraciclina para prevenir infecciones locales. Las variables analizadas fueron: porcentaje de preñez (nº de vacas preñadas/nº de vacas totales) a los 30 y 60 días de haber realizado la IATF y peso al destete (8 meses promedio de edad). El diagnóstico de preñez se realizó por medio de ultrasonografía transrrectal por un único operador. Las variables independientes consideradas fueron tratamiento, año y su interacción. Se plantearon modelos lineales generalizados asumiendo distribución binomial de la variable y modelos lineales generales, utilizando el procedimiento GENMOD del SAS.

Resultados y Discusión

No hubo infecciones locales detectables y se registraron dos esponjas perdidas al momento de sacar las mismas en ambos años. Estas últimas vacas no se consideraron para los experimentos. No se obtuvieron diferencias estadísticas ($p \geq 0,53$) en CC entre los dos tratamientos para los dos experimentos en ambos años, al parto y al realizar los tratamientos. El promedio fue 3,6±0,7; 3,8±0,4 y 3,5±0,9; 3,9±0,4 para el Exp. I y II al parto y momento de colocación de la esponja respectivamente. No se observó efecto de la interacción ($p>0,50$) entre las variables analizadas en los dos experimentos.

Conclusiones

Se concluye que la aplicación de un protocolo para IATF combinado con estos dos tipos de destete presentó diferencias estadísticas positivas en las variables reproductivas (% de preñez) analizadas con respecto al SN en ambos años, pero negativas en la variable productiva (peso al destete). Se necesitaría repetir este experimento con un mayor número de hembras para validar estos resultados.

Cuadro 1. Porcentaje de preñez a los 30 y 60 días y peso (media ± DE) al destete en los Experimentos I y II.

Destete		Preñez 30 días	Preñez 60 días	Peso al Destete (kg)
Precoz	Trat. I (n=32)	62,5 a	96,9 c	154± 28,3 a
(Exp. I)	Trat. II (n=35)	17,1 b	80,0 d	204± 28,5 b
Hiperprecoz	Trat. I (n=29)	46,7 a	93,3 a	139± 24,2 a
(Exp. II)	Trat. II (n=27)	0,07 b	67,9 b	174± 26,3 b

a,b: letras diferentes en la misma columna dentro de experimento indican diferencias estadísticas ($p<0,05$)

c,d: letras diferentes en la misma columna dentro de experimento indican diferencias estadísticas ($p=0,07$)

EA 1 Uso de un aula virtual en la enseñanza de genética de poblaciones.

Robledo, G.*, Conte, A., Rozen, F., Fassa, V. y Musi, D.
Cátedra de Genética. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires.
*E-mail: mv.g.robledo@gmail.com

Using a b-learning in population genetics teaching.

Introducción

Genética de Poblaciones es una materia de grado (4° año), perteneciente al Módulo Común de la carrera de Veterinaria, de la Facultad de Ciencias Veterinarias en la UBA, que curricularmente es introductoria a Mejoramiento Animal. Tradicionalmente, el modelo de enseñanza de la misma era presencial exclusivamente. Gran parte de los alumnos de Veterinaria en la UBA provienen de un entorno urbano, por lo que carecen de conceptos y conocimientos previos sobre la actividad pecuaria ("el campo") y sobre producción animal en general. Muchos, no relacionan ésta materia con el ámbito de su incumbencia profesional futura. Esto, sumado a que el tratamiento de los contenidos requiere un necesario abordaje estadístico - matemático, genera rechazo. En vista de las dificultades expuestas, a partir del año 2013, abordamos una propuesta didáctica diferente, basada en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs).

Materiales y Métodos

Se diseñó un Entorno Virtual de Enseñanza y de Aprendizaje (EVEA) utilizando la aplicación web Moodle. Esta plataforma educativa fue creada por Martin Dougiamas en la Universidad Tecnológica de Curtin (Australia) en 1999. Tiene como características que es un software libre, en constante evolución y actualización, accesible y compatible desde cualquier navegador web, independiente del sistema operativo utilizado. Moodle se basa en la corriente pedagógica constructivista, que afirma que el conocimiento se construye en la mente del estudiante en lugar de ser transmitido sin cambios a partir de libros o enseñanzas, y en el aprendizaje colaborativo. Esta herramienta permite la gestión de cursos virtuales (educación a distancia o e-learning), o la utilización de un espacio en línea que dé apoyo a la presencialidad (aprendizaje semipresencial, blended learning o b-learning). El espacio o entorno de trabajo en los EVEA se denomina Aula Virtual, y tiene la intencionalidad de que el estudiante obtenga experiencias de aprendizaje a través de recursos y materiales formativos, bajo la supervisión e interacción con los docentes. Nuestra propuesta, tiene como finalidad complementar el trabajo presencial de los alumnos promoviendo un aprendizaje significativo. Nuestro diseño del Aula Virtual comienza con un módulo de presentación que comprende un eje temporal, establecido por el número de semanas de cursada. Para cada semana, se presenta el tema como eje conceptual dinámico e interactivo (Prezi) y se distinguen dos secciones a modo de organización: Materiales/Recursos y Actividades. Los Materiales/Recursos comprenden materiales bibliográficos de especialistas en los temas, otros de elaboración propia como presentaciones digitales, que se utilizan también en las clases presenciales. Se incluyen otro tipo de recursos multimediales tales como videos, que muestran con ejemplos reales y concretos la aplicación de los contenidos que suelen/pueden parecer abstractos para el estudiante. En Actividades: simuladores, planillas de cálculo, cuestionarios de autoevaluación, etc. favorecen que el alumno "haga" (construya). Como espacios de intercambio están presentes foros habilitados para diferentes finalidades: profundización de un tema, espacios de dudas o consultas, etc. En este sentido, y para fortalecer el proceso de aprendizaje, se diseñaron actividades con carácter obligatorio para la promoción de la materia. Estas actividades tuvieron como objetivo la estimación de parámetros poblacionales y la toma de decisiones respecto a las herramientas de mejora genética por parte de los alumnos.

Resultados y Discusión

La experiencia con el uso del entorno se llevó a cabo durante tres cuatrimestres consecutivos. Durante este lapso se realizaron diversos ajustes en función de la experiencia docente y a pedido de los alumnos, como la realización de las actividades obligatorias los fines de semana. Para conocer la opinión de los alumnos sobre ésta modalidad, se habilitó una encuesta. La misma reflejó que para una amplia mayoría resultó una metodología de enseñanza innovadora que ayudó a la integración y comprensión de los contenidos. También destacan la importancia de los cuestionarios de autoevaluación en el proceso de aprendizaje. En general, el entorno virtual resultó amigable, aunque se evidenciaron algunas dificultades en el uso de las herramientas digitales, aun cuando la mayoría de los estudiantes son nativos informáticos. Con el fin de facilitar el uso del Aula Virtual se implementaron cambios en el sistema de alta de alumnos, así como asistencia específica para inconvenientes o dificultades en el uso de la misma. Asimismo, se observó un incremento en la proporción de alumnos promocionados en la materia durante la implementación realizada. Queda, como tarea futura, la evaluación comparativa del impacto en la calidad educativa y en el proceso de enseñanza / aprendizaje respecto al esquema tradicional.

Conclusiones

La implementación y uso de las nuevas tecnologías no garantizan por sí mismas la mejora de la calidad del proceso enseñanza – aprendizaje. Es necesario un cambio de concepción en el abordaje de las asignaturas. No se trata de cambiar solamente temas y contenidos utilizando espacios multimedia, sino la forma de abordarlos, presentarlos y dinamizarlos. Requiere por parte del docente convertirse en el organizador de la interacción entre los alumnos y los contenidos, estimulando permanentemente la iniciativa y el aprendizaje activo, guiando los procesos de búsqueda, análisis, selección, interpretación, síntesis y difusión de la información.

EA 2 Percepción ambiental de los docentes de escuelas agrotécnicas sobre los sistemas ganaderos intensificados.

Sardi*, G.M.[1], Rebuelto M.[1], Pereyra, A.M.[2], Gil, S.[1] y Herrero, M.A.[1]
[1]Facultad de Ciencias Veterinarias. [2]Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.
*E-mail: gsardi@fvet.uba.ar

Environmental perception by agro-technical teachers on intensified livestock production systems.

Introducción

La intensificación de la ganadería en los últimos años en Argentina, demanda nuevos desafíos para los responsables de preservar la sustentabilidad del sistema. En este contexto resulta importante la capacitación de los docentes en cuestiones de producción animal con relación al medio ambiente. Una estrategia efectiva para el diseño de programas de capacitación es conocer la percepción ambiental de los actores involucrados en la gestión de los sistemas productivos. En el presente trabajo se indagaron la percepción y conocimientos previos de los docentes de algunas escuelas agrotécnicas de la Provincia de Buenos Aires, en un curso de capacitación sobre la intensificación ganadera y gestión ambiental

Materiales y Métodos

En un programa de educación ambiental para docentes de escuelas agrotécnicas se organizó un curso de gestión ambiental en sistemas ganaderos intensificados, de 40 h dictado en las localidades de Bahía Blanca, La Plata, Las Flores, Mar del Plata, Pergamino y Trenque Lauquen de la provincia de Buenos Aires. Al inicio del curso se evaluó la percepción ambiental de los participantes por medio de un cuestionario escrito, autoadministrado, voluntario y anónimo. Las preguntas (52) fueron cerradas con respuesta única, con escala tipo Likert de 5 puntos. Se realizó un análisis factorial de correspondencias múltiples. Se definieron como variables activas las preguntas relativas a temas ambientales (Grupo A, 36 preguntas): problemas en la zona de residencia, aguas subterráneas y su contaminación, relación entre los efluentes del tambo y el ambiente; retención del nitrógeno ingerido por el animal, influencia de la producción leche/carne sobre nutrientes del sistema, e impacto de medicamentos veterinarios. Las variables activas referentes a temas docentes (Grupo B, 16 preguntas): los inconvenientes que el docente encuentra para la enseñanza de temas ambientales, y su rol en su institución respecto a la gestión ambiental. Para ambos grupos, se consideraron como variables suplementarias a la profesión y a la localidad. A partir de estos análisis se realizó una clasificación jerárquica de Ward, obteniéndose las modalidades significativas ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

Todos los asistentes (76), respondieron a las encuestas, siendo 35 profesionales (46%) y 41 técnicos (54%). A partir de los análisis factoriales de correspondencias múltiples, se consideraron los primeros 12 ejes factoriales y se obtuvieron 4 *clusters* para cada grupo. En el Grupo A, los integrantes del *cluster 1* (n=18, 24%, siendo la mayoría (39%) de la localidad de Pergamino) consideraron como muy importante 11 de las 36 preguntas, incluyendo contaminación de aguas superficiales y subterráneas, del aire y del suelo; e importante la construcción de perforaciones; y los problemas relacionados a la producción animal, como la distribución de nutrientes y el impacto de drogas de uso veterinario. En el *cluster 2* (n=21, 28%) percibieron como importante la distribución de nutrientes y como leve o de poca importancia la contaminación del agua y la sobreexplotación del suelo. En el *cluster 3* (n=29, 38%), se observó que sus integrantes no percibieron los problemas ambientales de contaminación del agua de su zona de residencia, pero algunos percibieron como importante la construcción de perforaciones y el manejo de nutrientes. El *cluster 4* (n=8, 11%) conformados por técnicos exclusivamente, respondieron no sabe/no contesta a la mayoría de las preguntas, excepto a las correspondientes a los problemas ambientales de su zona.

En el Grupo B, el *cluster 1* (n=13, 17%) se caracteriza porque sus integrantes respondieron como importante o medianamente importante a la dificultad en obtener información sobre temas ambientales. En el *cluster 2* (n=43, 57%) percibieron como importante la función del docente en la gestión ambiental, excluyendo el manejo responsable de los recursos naturales. Consideraron como muy importante llevar registros, crear conciencia y ser difusor de la información, e importante la falta de recursos económicos y la identificación de las problemáticas regionales. Los integrantes del *cluster 3* (n=6, 8%) no percibieron la función que le cabría al docente en la creación de la conciencia ambiental, mientras que en el *cluster 4* (n=14, 18%) no identificaron los inconvenientes en la enseñanza de los temas ambientales. Los participantes percibieron mejor las siguientes cuestiones: la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, la contaminación del suelo y la producción de gases de efecto invernadero. En algunas localidades en las que los medios de comunicación difunden los problemas ambientales derivados de las actividades agropecuarias, se observó que los profesionales que percibieron la importancia de los problemas locales debido a su mejor conocimiento, se agruparon en un mismo *cluster*, situación similar a la hallada por otros autores (Sudarmadi et al, 2001).

En general, ni la localización geográfica, ni el nivel profesional parecen garantizar conocimientos y percepciones sobre las problemáticas ambientales de las respectivas regiones.

Conclusiones

A partir del análisis de las encuestas se observa la importancia de la inclusión de diferentes aspectos ambientales en los programas de capacitación docente en la educación agropecuaria.

Agradecimientos

A los docentes entrevistados y a la financiación del programa UBACyT Proyecto 01/W367

Bibliografía

SUDARMADI, C., SUZUKI, S., KAWADA, T., NETTI, H., SOEMANTRI, S. y TUGASWATI, A. 2001. Environ, Dev And Sustain, 3:169-183.

EA 3 Competencias profesionales: un análisis del II Taller de Indicadores ambientales de AAPA 2013.

Faverín, C.[1]*, Gil, S.B.[2], Herrero, M.A.[2], Charlón, V.[3] y Saucede, M.C.[4]
[1] EEA-INTA Balcarce, Buenos Aires, Argentina, [2] Fac. Cs. Veterinarias, UBA, [3] EEA-INTA Rafaela, [4] INTA Central
*E-mail: faverin.claudia@inta .gob.ar

Professional skills: an analysis of the II Workshop on Environmental Indicators AAPA 2013.

Introducción

Los saberes que aplican los profesionales en su actividad laboral tienen origen en su carrera de base, aunque pueden ser actualizados con el transcurso del tiempo. No obstante, es importante identificar vacíos en el conocimiento que puedan ser tenidos en cuenta al momento de brindar cursos a nivel de pre y postgrado, y como insumos para futuros talleres. En este sentido, y con el objeto de brindar información de provecho para las actividades previstas dentro del Taller de Indicadores de la AAPA, se procedió a explorar el grado de conocimiento e intereses sobre indicadores ambientales y su nivel de utilización, por profesionales, en la evaluación de predios ganaderos y/o en trabajos de investigación.

Materiales y Métodos

Al finalizar el II Taller de Indicadores Ambientales realizado por AAPA – MAGyP en Corrientes en el año 2013, se entregó una encuesta semi-estructurada a los asistentes. Dentro de la información relevada figuraban las siguientes consignas: a) tipo de profesión, b) sistema productivo en el cual desarrolla su actividad, c) registro de la información en los sistemas/predios que permita el cálculo de indicadores. Si la respuesta era afirmativa, se solicitaba que se enumeraran cuáles; y d) propuestas de temas para discutir en futuros talleres. La encuesta fue analizada utilizando una planilla Excel ®.

Resultados y Discusión

La encuesta fue respondida voluntariamente por 29 asistentes, los cuales fueron en su totalidad profesionales. La audiencia estuvo representada, principalmente, por Ingenieros Agrónomos (62%) y Veterinarios (28%). Los principales sistemas productivos en los que desarrollan sus actividades fueron en producción bovina para carne (62%) y para leche (31%). En el caso particular de los bovinos para carne, el 31% de los participantes trabajaba en sistemas intensivos y un 21% en extensivos, desarrollando las actividades, principalmente, en la Pampa Húmeda (65% de los casos).

Las encuestas reflejan que en el 55% de los casos no se registraba información en los predios/sistemas que permitan el cálculo de los indicadores. Esto pondría en evidencia la falta de gestión ambiental a nivel predial. Es interesante notar que en el caso de registrar información, la misma se encuentra circunscripta a indicadores de efluentes producidos (14%) y de insumos utilizados (10%), indicadores de calidad de agua (7%), evaluación de impacto ambiental (7%) y variables productivas (7%).

En la Figura 1 se presentan los grupos de temas que probablemente reflejen áreas de interés, para complementar la formación o por ser nuevas temáticas vinculadas a las situaciones prediales o sistémicas. Es importante notar que el 35% de los asistentes no puntualizó ningún tema de interés. El 24% propuso tópicos relacionados con las gestión ambiental (indicadores, buenas prácticas agropecuarias, impacto ambiental y agroquímicos). En forma equivalente, propusieron temas relacionados con efluentes, calidad y uso del agua y contaminación (17%) y con reducción de la huella de carbono y ciclo de vida (17%). Finalmente, las cuestiones menos planteadas fueron las relacionadas con los aspectos sociales y de comunicación de información (Figura 1). Las temáticas, en general, resultaron dispares y muy generales como para poder dar respuesta direccionada en futuros talleres. Esto podría estar evidenciando desconocimiento y/o confusión sobre la amplia gama de contenidos que abarca la temática de indicadores ambientales.

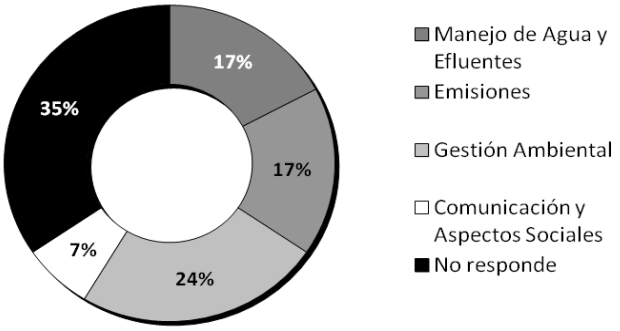


Figura 1. Grupos de temas propuestos para tratar en futuros talleres.

Conclusiones

Es claro el carácter emergente del tema medioambiental, y hace evidente la necesidad de reflexionar sobre los antecedentes de la educación ambiental. Es necesario identificar áreas de vacancia donde Asociaciones como la AAPA deben colaborar y plantear estrategias de comunicación y sociabilización de estas temáticas, para que tanto investigadores y asesores, como estudiantes, se adelanten a futuras demandas legales y/o regulatorias del Estado en materia ambiental. El abordaje de los profesionales que participan en este tipo de asociaciones con un enfoque interdisciplinar, multidisciplinar y/o transdisciplinar, puede resultar útil para la formación de colegas y estudiantes.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la AAPA, al MAGyP y a los asistentes al II taller de indicadores ambientales realizado en Corrientes en 2013.

EA 4 Trabajo práctico integrador como herramienta de enseñanza-aprendizaje en las Ciencias Veterinarias.

Ferragine, M.C.[1], Rodríguez, G.[1], Rubio, R.[1], Ponssa, E.[1], González, J.M.[1] y Sánchez Abrego, D.[1]
[1]Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (Facultad de Ciencias Veterinarias. Dpto. Prod. animal). Paraje Arroyo Seco s/n. Campus Universitario. B7000. Tandil. Buenos Aires. Argentina.
*E-mail: ferragine@vet.unicen.edu.ar

Integrating practical work as a teaching and learning tool in the Veterinary Science.

Introducción

La enseñanza de las ciencias veterinarias en la educación superior, como en la mayoría de las carreras universitarias, requiere un constante ajuste de contenidos productivos, científicos y tecnológicos que demandan procesos específicos en sus formas de enseñanza, con miras a la formación profesional.

La tendencia generalizada a la especialización en las asignaturas que componen la currícula del plan de estudio, induce a fragmentar los conocimientos, transformándolos en compartimentos estancos. Las ventajas de la especialización se contraponen con el aprendizaje integrador. Por tal motivo, se pretenden iniciativas que procuren integrar contenidos de diferentes disciplinas, buscando un abordaje holístico que le permita al estudiante comprender las problemáticas de forma interdisciplinaria.

En 2012 se implementó un trabajo práctico integrador (TPI) entre dos disciplinas de la carrera de Medicina Veterinaria, ideado como herramienta de enseñanza-aprendizaje y evaluación. El TPI tiene sustento en el aprendizaje vivencial o experiencial, y consiste en aprender por medio del hacer, focalizando la atención en los conocimientos y fundamentalmente en las habilidades y actitudes. El objetivo de este trabajo es presentar la experiencia, las acciones y estrategias utilizadas, las fortalezas y debilidades identificadas y la práctica conjunta realizada.

Descripción de la experiencia

El trabajo se llevó a cabo en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNICEN. De 1995 a 2011, en el curso Introducción a los Sistemas Productivos (ISP), los alumnos elaboraban modelos productivos sobre una base Excel aprendiendo a construir planillas de oferta, demanda, balance de alimentos, confección y uso de suplementos (Rubio y Dalla Valle, *comunicación personal*). En el curso Economía y Administración Rural (EAR) los alumnos realizaban un trabajo práctico de aplicación sobre un caso integral de empresa agropecuaria. A partir de 2012, se realizó una experiencia conjunta de éstos dos cursos pertenecientes al 5to. año de la carrera Medicina Veterinaria.

El TPI planificado por ambos cursos consistió en dos casos ganaderos de cría vacuna, asignado a cada grupo de alumnos, donde se comparaban dos situaciones desde el punto de vista productivo y económico. Cada situación a evaluar fue el producto de la combinación de diferentes aspectos reproductivos, forrajeros y de utilización de reservas forrajeras. La totalidad de combinaciones posibles fue de 24 (2 x 2 x 3 x 2) distribuidas al azar entre los grupos de alumnos (Figura 1).

Con la información suministrada, cada equipo integrado por cuatro alumnos, calculó los resultados utilizando una planilla Excel (Rubio y Dalla Valle, *comunicación personal*) y

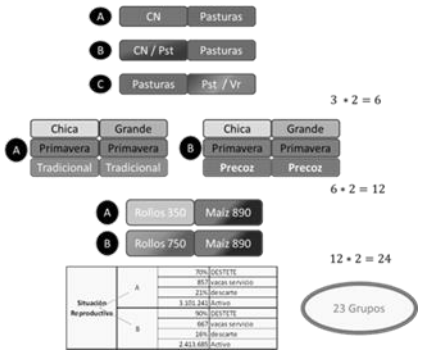


Figura 1. Combinación de alternativas requerida a los alumnos en el TPI año 2013.

realizó una exposición oral del trabajo. Las presentaciones se efectuaron durante cuatro días, y así, a medida que avanzaron las exposiciones, los alumnos vieron reflejadas distintas alternativas a sus propios casos, favoreciendo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Posteriormente se realizó una exposición por parte de los docentes, cuya finalidad fue que los alumnos identificaran relaciones acerca de las tendencias y comportamientos esperados en los sistemas productivos analizados.

De la práctica conjunta realizada fueron identificadas las siguientes fortalezas y debilidades:

Fortalezas

- La metodología de casos permite desarrollar el espíritu analítico y la aplicación de contenidos a situaciones extraídas de la vida real. De este modo, se establece una alternativa para consolidar conceptos teóricos y desarrollar habilidades procedimentales de aplicación.
- La integración entre áreas favorece un acercamiento interdisciplinario a la problemática bajo estudio permitiendo la consideración de una misma realidad desde distintos puntos de vista.

Debilidades

- Una limitación del estudio de casos ocurre cuando se centra solamente en el análisis, sin incluir la toma de decisión (algo que sí es ejercido en los juegos de empresa con modelos de simulación).
- Si el caso se plantea muy simplificado (ya que no deja de ser un modelo) puede inducir a conclusiones inadecuadas, por no incluir aspectos relevantes del problema.

Reflexiones finales

La práctica con modelos construidos por los alumnos, refuerza la experiencia cognoscitiva, el descubrimiento de la propia capacidad en resolver problemáticas complejas con conjuntos de parámetros variados, robustece la fijación del conocimiento impartido.

La integración de dos cursos como ISP y EAR contribuyó a promover el abordaje integrador de las problemáticas productivas ganaderas.

EA 5 Importancia de los ayudantes alumnos en la enseñanza de los sistemas de producción animal.

Nalino, M.*,Dichio, L. , Alvarez, H. , Larripa, M. y Galli, J.
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario. Zavalla
*E-mail: mnalino@hotmail.com

Importance of student assistants in animal production systems teaching.

Introducción

La participación de los alumnos como ayudantes en las asignaturas de la carrera de Ingeniería Agronómica es muy frecuente en la Universidad Nacional de Rosario (UNR). Anualmente en la asignatura Sistemas de Producción Animal (Cátedra de Sistemas de Producción Animal, 2013), perteneciente al ciclo de formación profesional, participan como ayudantes entre 5 y 10 alumnos que han regularizado la asignatura en años anteriores. Los mismos deben cumplir un mínimo de 4 horas semanales desarrollando actividades de docencia, investigación y extensión. En docencia colaboran en la preparación, desarrollo y evaluación de los trabajos prácticos y talleres (relevamiento y diagnóstico de sistemas reales de producción). El objetivo del presente trabajo es conocer la importancia que los estudiantes regulares de la asignatura le atribuyen a la asistencia de los ayudantes alumnos durante el curso y de esta forma valorar su participación.

Materiales y Métodos

Se realizó una encuesta al total a los estudiantes regulares de la asignatura Sistemas de Producción animal de la carrera de Ingeniería Agronómica (UNR) pertenecientes a la cohorte 2013. En total se analizaron 134 encuestas. En las mismas los estudiantes calificaron la importancia y el desempeño de los ayudantes a través de 2 preguntas específicas: (1) ¿Considerás importante la asistencia de los ayudantes alumnos en el desarrollo del curso? y (2) ¿Cómo calificás el desempeño de los ayudantes alumnos durante el curso? Los estudiantes debían justificar sus respuestas brevemente. Las distintas respuestas de las dos preguntas se agruparon se acuerdo a su tipo y los resultados se expresan como porcentaje del total.

Resultados y Discusión

La mayoría de los estudiantes encuestados calificó como importante la asistencia de los ayudantes en el desarrollo del curso (Figura 1). El 85% de los estudiantes consideró el desempeño de los ayudantes como “Muy bueno” o “Bueno” (Figura 2). Las justificaciones más frecuentes de las respuestas favorables fueron: al ser alumnos hay un mayor nivel de entendimiento; es importante ya que a veces el profesor no hace tiempo para acercarse a todos los grupos; hay menos inhibición para preguntar a los ayudantes; nos ayudan desde el punto de vista del estudiante; siempre aclaro las dudas; la presencia del ayudante es importante ya que el estudiante tiene más confianza que con el profesor; complementan muy bien lo explicado por el profesor y evacuan todas las dudas.

Conclusiones

Se concluye que los estudiantes valoran positivamente la asistencia de los ayudantes alumnos en el desarrollo del curso y consideran que facilita el proceso de enseñanza incentivando una mayor confianza y participación

Bibliografía

CÁTEDRA DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL. 2013. Programación de la enseñanza de la Asignatura Sistemas de Producción Animal. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario. 26 p.

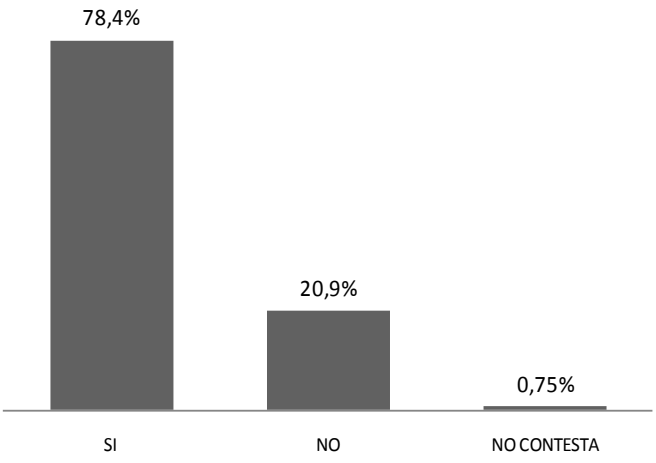


Figura 1. Importancia de los ayudantes alumnos.

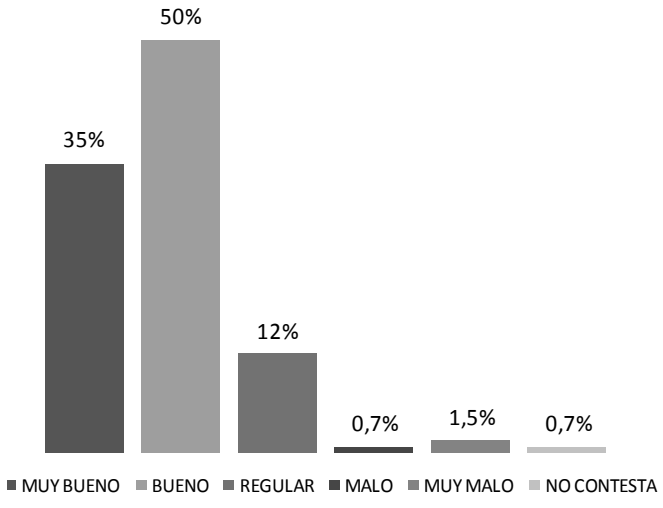


Figura 2. Desempeño de los ayudantes alumnos.

EA 6 Taller extracurricular universitario en producción animal.

Jockers*, E.R., Medina, V. H., Girardin, L., Percaz, C.Z., Ignacio, D. y Percaz, J.C.
Docentes del Área de Producción Animal. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Comahue.
*E-mail: esteban.jockers@faca.uncoma.edu.ar

University extracurricular worshop in animal production.

Introducción

Se describe la experiencia realizada por estudiantes y docentes del área de producción animal de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Comahue, en la implementación de un taller ganadero extracurricular orientado a estudiantes de la carrera de ingeniería agronómica. La demanda de incorporar prácticas productivas concretas y contacto con el sector ganadero en los años iniciales de la carrera de ingeniería agronómica surge del claustro estudiantil y es tomada por docentes de las cátedras del Área Producción Animal. El taller se implementó con docentes estudiantes y productores pecuarios de la zona, realizando capacitaciones, reuniones de discusión y actividades de seguimiento en torno al ciclo de una producción agropecuaria concreta. El eje productivo abordado es la integración del valle con la meseta para la producción de carne ovina en áreas bajo riego.

Materiales y Métodos

Se implementó el primer año, un engorde a corral de capones ovinos, y durante dos años posteriores, un módulo de cría ovina para la producción de corderos con ovejas de refugo, sobre pasturas implantadas bajo riego. Las producciones se realizaron en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Comhaue. Durante los tres años, se desarrollaron más de 25 capacitaciones y reuniones de discusión con las participaciones de más de 100 estudiantes de la carrera de ingeniería agronómica y 10 productores de la zona. Se abordaron temáticas relacionadas a la reproducción, realización de ecografías para detección de preñez, sanidad, esquila, inseminación artificial, evaluación de suelos, implantación de pasturas, siembras de verdeos de invierno y verdeos de verano, utilización y conservación de forrajes, suplementación en pastoreo, construcción de alambrado eléctrico, formulación de raciones para engorde y construcción de instalaciones. Se realizaron cuatro salidas a campo para la realización de diagnósticos socio-productivos, observaciones de engordes a corral y charlas técnicas dirigidas a pequeños productores pecuarios de la zona. Los estudiantes más avanzados de la carrera participaron como capacitadores. Las siembras y cosechas de forrajes y el cuidado y alimentación de los ovinos fue realizado principalmente por los propios estudiantes que se incorporaron al taller Se crearon grupos que realizaron actividades de seguimiento con supervisión docente, tanto de la producción de forrajes como de los ovinos, con mediciones y registros de diferentes parámetros productivos como, eficiencias de implantación, producción de biomasa forrajera , pesos y condición corporal de ovinos, pesos de corderos, y pesos de vellón, datos e información que posteriormente son utilizados para las capacitaciones y las reuniones de discusión. En coordinación con la Unidad de Asistencia Pedagógica de la Facultad se desarrollaron actividades con estudiantes ingresantes a la carrera de ingeniería agronómica y con estudiantes de cuatro escuelas secundarias agrotécnicas de la región. Se integraron al taller en actividades específicas para la cosecha de forrajes estudiantes de la Tecnicatura Universitaria en Mecanización Agrícola. Se generaron vinculaciones interinstitucionales con la Juventud de Federación Agraria Argentina y otras organizaciones de productores de la zona, que realizaron actividades de difusión y organización en el taller. La experiencia ha servido como antecedente para la presentación de proyectos y solicitudes de financiamiento a convocatorias de la Secretaria de Políticas Universitarias, específicamente, el Voluntariado Universitario.

Resultados y Discusión

La realización del taller ha permitido canalizar las inquietudes de los estudiantes de los primeros años en relación a la vinculación de la formación del ingeniero agrónomo y el sistema productivo ganadero regional. Estudiantes y docentes profundizaron el vínculo con pequeños productores ganaderos en la zona de valle, un estrato de productores usualmente no visibilizado en los contextos académicos de formación universitaria. Se ha fortalecido la percepción en los estudiantes sobre el rol e implicancias de la asistencia técnica y aporte profesional para el desarrollo de una actividad productiva y el abordaje de los problemas que surgen en el proceso de producción. El desarrollo de la colaboración docente en este tipo de prácticas extracurriculares aporta elementos y datos concretos sobre tiempos, dedicación y problemas operativos en la perspectiva de analizar la inclusión formal de este tipo de actividades en la curricula. A su vez, parte de las actividades desarrolladas en el taller, han sido incorporadas como actividades curriculares por otras cátedras como Botánica Agrícola General, Extensión Rural, Forrajes y Manejo de Pasturas, Mecanización Agrícola y Anatomía y Fisiología Animal. La información generada a partir del seguimiento y de las mediciones en el proceso productivo es utilizada por los grupos de estudiantes, como insumo para la elaboración de monografías y, realización de informes. La concreción de las producciones ha contribuido a consolidar el rol del campo experimental de la institución en las actividades de enseñanza del grado.

Conclusiones

La masiva participación de estudiantes en el taller visibilizó la necesidad en la formación profesional, de instancias que permitan un mayor contacto con la realidad productiva concreta, lo que facilita el proceso de enseñanza aprendizaje y fortalece la elección y permanencia en la carrera.

Agradecimientos

Los autores agradecen al centro Juvenil de la Federación Agraria Argentina, "El Agrónomo" por los aportes organizativos y de gestión realizados para la implementación del taller.

EA 7 Efectos de la capacitación sobre pequeños y medianos productores en dos municipios del estado Zulia. Venezuela.

Velasco, J.*, González, B., Parra, R. y Morales, R.
Departamento Socioeconómico, Facultad de Ciencias Veterinarias-LUZ. Maracaibo Estado Zulia
*E-mail: julia.velasco@fcv.luz.edu.ve

Training effect on small and medium farmers in two municipalities of Zulia state, Venezuela.

Introducción

Las políticas públicas son mecanismos de acción gubernamental en el marco de la intervención del Estado en materia social y económica para resolver específicos problemas y/o necesidades de la sociedad. La evaluación de resultados en la implementación de políticas públicas y programas sociales según la específica gestión de las gobernaciones y alcaldías.

Es por ello que este trabajo se circunscribe a la valoración de estos programas de asistencia técnica a pequeños y medianos productores como mecanismos de desempeño de las políticas públicas implementadas por el gobierno del Estado Zulia en los municipios Jesús Enrique Lossada (JEL) y Mara.

Materiales y Métodos

Esta investigación se desarrolla con información referida a los municipios Mara y Jesús Enrique Lossada del Estado Zulia. Ubicados al noroeste del lago de Maracaibo, con características agroecológicas desde bosque muy seco a bosque seco tropical.

En el municipio JEL se conformaron en distintas áreas ocho grupos para un total de 200 productores atendidos y en el municipio Mara fueron 20 grupos para un total de 500 productores capacitados. Sin embargo, no fueron encuestados todos los beneficiados para medir las respuestas relacionadas después del curso, esto estuvo vinculado a varios factores, quedando sólo disponibles un número de 15 productores para el municipio Mara y 29 productores para el municipio JEL. Para analizar el efecto o impacto que pudo tener el programa de capacitación se utilizó un cuestionario con aspectos de tipo social y técnicos. El cuestionario consta de 4 indicadores que se utilizaron para la construcción de los índices ponderados.

Se procedió a la creación de los índices ponderados (IP) para cuantificar las observaciones obteniéndose el IP para un encuestado, que pudo resultar en un valor de 82,69%. Este valor de IP puede interpretarse que este productor aplica las buenas prácticas agrícolas en un 82,69% dentro de su unidad de producción antes de realizar el curso de capacitación. Luego para este mismo productor el IP obtenido después del curso de buenas prácticas agrícolas fue de **95,00%**; entonces el efecto se mediría restando el IP antes del curso al IP después del curso, como se muestra:

95 – 82,69= 12,31%

Esto se interpreta que el efecto o impacto del curso fue positivo en un 12,31%, ayudando al productor a mejorar la adopción de nuevas técnicas en sus unidades de producción. Este índice ponderado corresponde a un solo productor y se repite el cálculo para todos los productores, obteniendo así los índices ponderados en el antes y en el después de la capacitación. El siguiente paso fue obtener los promedios de los índices ponderados (PIP) en cada municipio y se calcula así:

PIP = ΣIP/Nº Productores.

Para la categorización de los productores de acuerdo al efecto del curso de capacitación en las buenas prácticas de manejo, se utilizó un baremo arbitrario basado en la experiencia del equipo de investigación, se establecieron tres categorías de IP para la inclusión de los productores: bajo (0-35%), medio (36-70%) y alto (71-100%)

Resultados y Discusión

Se observa que antes del programa de adiestramiento, el productor con el más bajo nivel de capacitación (mínimo) tiene un índice de 7,62% y el de mayor nivel (máximo) 92,31%.

Una vez aplicado el programa de capacitación en el municipio Mara (Cuadro 1), el índice promedio de aplicación de técnicas agrícolas fue de 62,44%, de esta manera, la influencia del programa de capacitación fue de 6,95% (62,44% – 55,49%). Esto indica que no hubo diferencias significativa del programa de capacitación en el cambio de actitud del productor del municipio Mara, lo cual se demuestra con el valor de p=0,155

Mientras que en el municipio JEL, si hubo diferencias significativa (p=0,000). Se muestra un efecto positivo sobre el cambio de actitud del productor, debido que paso de 46,15% a 80,64% generando una diferencia de 34,49%, indicando que el programa de capacitación mejoró el desempeño del productor en este municipio.

Conclusiones

El programa de capacitación, particularmente en el municipio JEL, fue eficiente para lograr un cambio de actitud del productor hacia la aplicación de otras técnicas, quienes antes del curso aplicaban pocas técnicas agrícolas (10 productores) después del curso una parte pasó a utilizarlas moderadamente y otros clasificaron en la categoría de más alto nivel, reflejando lo positivo e influyente que resultó el curso para estos productores a diferencia del municipio Mara, que mostraron lo contrario.

Cuadro1.Índices ponderados y prueba de Wilcoxon del programa de capacitación en Municipios Mara y JEL

	Municipio Mara n=15		Municipio JEL n=29	
Estadísticos	Antes	Después	Antes	Después
Promedio IP	55,48	62,43	46,15	80,64
Mínimo	7,62	7,69	5,77	61,64
Máximo	92,31	100	86,54	94,23
Prueba de Wilcoxon valor ***p***	***p*** =0,155		***p*** = 0,000	

SA 1 Estimación de la concentración ambiental de los residuos de antibióticos utilizados por rodeos en ordeño.

Herrero, M.A.[1]*, Gonzalez Pereyra, A.V.[1], Pol, M.[1], Neu, M.[1] y Korol, S.E.[2]
[1]Universidad de Buenos Aires (Facultad de Cs. Veterinarias) Av. Chorroarín 280 (1427) CABA, Argentina. [2]Facultad de Farmacia y Bioquímica (UBA)
*E-mail: aherrero@fvet.uba.ar

Predicted environmental concentration of antibiotics residues used in dairy herds.

Introducción

Los antibióticos (ATB) representan, a nivel mundial, el 41% del total de drogas utilizadas para mejorar la salud animal. Algunos son pobremente absorbidos en el organismo y en consecuencia son excretados en gran proporción en heces y orina. Dependiendo del producto y del manejo de las excretas, una proporción de ATB puede llegar a suelos y aguas. Actualmente existen normativas en diversos países que limitan su concentración ambiental por lo cual se han difundido diversos modelos de predicción para estimar su presencia. El objetivo del trabajo fue estimar la concentración de ATB en las excretas de rodeos de vacas en ordeño depositadas en las instalaciones de ordeño y en los suelos de pistas de alimentación y de lotes de pastoreo.

Materiales y Métodos

Mediante encuestas, realizadas en entrevistas a los responsables de 18 tambos, se obtuvo información sobre prevalencia de enfermedades y sobre su tratamiento con antimicrobianos. Se determinó la utilización de 26 ATB, de los cuales se seleccionaron dos de los 20 ATB de uso parenteral, por ser utilizados para varias enfermedades y por su mayor persistencia ambiental: oxitetraciclina (OXI) en 7 tambos y tilosina (TIL) en 14 tambos.

Se utilizó el modelo conocido como Procedimiento Uniforme para estimar las Concentraciones Ambientales Esperables ($CAE_{SUELO\ PISTAS}$, $CAE_{SUELO\ POTREROS}$ y $CAE_{ESTIERCOL\ CORRAL}$) dado que requiere información básica sobre el tratamiento y fue validado en diversos países (Spaepen et al*.,* 1997). Entre la información requerida se encuentra D: dosis de droga activa (mg/kg de peso); PV: peso vivo (600 kg/vaca tratada); NT: N° tratamientos (ej. Monodosis = 1, tres días = 3); NA: N° de rodeos que rotan al año (vacas en ordeño = 1 rodeo); F: fracción de droga excretada como peor escenario = 1 en el primer día; DA: carga animal (promedio por ha); Fr: fracción rodeo tratada (entre 0 y 1); PE: proporción de excretas en instalaciones de ordeño ó en lotes de pastoreo según permanencia en el sector (100%/16 h con actividad = 6,25%/h).

El CAE_{SUELO} expresa la concentración de una droga determinada en µg/kg suelo/ha/año, según la siguiente fórmula= [D x PV x NT x DA x Fr]/ [1500 (densidad aparente del suelo -kg/m3) x 10000 (m2 de una hectárea) x 0,05 (m de profundidad a la cual penetra el producto)] x 1000 (conversión de mg a µg). El $CAE_{ESTIERCOL\ CORRAL}$ expresa la concentración en µg/kg en el total de excretas recolectadas en el corral de ordeño por año según la siguiente fórmula = [(D x PV x NT x NA x F) / 21900 kg estiércol/año] x Fr x PE x 1000. Luego de obtenido cada valor fue ajustado a la permanencia en cada sector (horas). Una vez calculados los valores se compararon con la normativa internacional de 100 µg/kg de suelo y 10 µg/kg estiércol para evaluar el grado de impacto en estos tres sectores de los tambos.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos se presentan en el cuadro 1. Resultaron difíciles de comparar con otros estudios en virtud de la variabilidad que se produce en función de la prevalencia de las enfermedades y del manejo según cada tratamiento. Para el caso del $CAE_{SUELO\ PISTAS}$ se muestra peor situación para la TIL que para la OXY. En la TIL se observó que en 6 de los 14 tambos que la utilizaban, se superaba el valor de 100 µg/kg de suelo y en la OXY de los 7 que la utilizaban, solo 1 caso excedió el valor normativo, siendo uno de los tambos que también superó en la TIL. Para el $CAE_{SUELO\ POTREROS}$ se estimó la menor concentración. En ambos CAE es importante la estrategia de alimentación ya que más horas de permanencia en un sector aumentarían el CAE. Se observa para el $CAE_{ESTIERCOL\ CORRAL}$ similar situación que en las pistas (mayor concentración de TIL que de OXY), excediendo el valor de la normativa de 10 µg/kg en los mismos anteriores 6 tambos (mayor TIL), obedeciendo más al manejo del tratamiento de la enfermedad.

Conclusiones

Se logró estimar la presencia de las drogas en sectores de los predios. Se demostró que para evaluar residuos de ATB en el ambiente es importante conocer la prevalencia y tratamiento de las enfermedades, pero también el manejo de la alimentación. Esto último hace a la permanencia del animal y por consecuencia a la concentración de excretas en lugares determinados.

Agradecimientos

A los productores y profesionales entrevistados y a la financiación del programa UBACyT Proyecto 01/W367

Bibliografía

SPAEPEN, K., VAN LEEMPUT, L., WISLOCK, P., VERSCHUEREN, C. 1997. Env. Tox. & Chem. 16(9): 1977-1982.

Cuadro 1. Concentración Ambiental Esperable (CAE) de oxitetraciclina y tilosina en suelo de pistas de alimentación y de lotes de pastoreo (ug.kg $suelo^{-1}.ha^{-1}.año^{-1}$) y en estiércol de corrales de ordeño (ug.kg $estiércol^{-1}.año^{-1}$) expresada como mediana y (mínimo; máximo) en 18 tambos.

	$CAE_{SUELO\ PISTAS}$	$CAE_{SUELO\ POTREROS}$	$CAE_{ESTIERCOL\ CORRAL}$
Oxitetraciclina	33 (4,4; 110)	0,64 (0,53; 2,01)	2,34 (0,05; 3,5)
Tilosina	58 (2; 690)	1,33 (0,05; 17,3)	6,7 (0,32; 79)

SA 2 Estimación de la concentración ambiental de los residuos de antibióticos utilizados en crianzas de terneros.

Pastorino, F.*, González Pereyra, A.V., Bonta, M., Herrero, M.A. y Pol, M.
Facultad de Cs. Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. Av. Chorroarín 280 (1427) CABA, Argentina.
*E-mail: florpastorino@hotmail.com

Predicted environmental concentration of antibiotic residues used in dairy calf rearing.

Introducción

Es importante considerar el impacto que la presencia de algunas drogas de uso veterinario, en especial los antibióticos (ATB), produce en el ambiente. Estos productos son excretados en heces y orina y pueden permanecer a bajas dosis en suelos y aguas pudiendo generar efectos no deseados como la resistencia a ATB. La concentración puede evaluarse a través de modelos de predicción.

El objetivo de este trabajo fue estimar la concentración de ATB en suelos de unidades de crianza de terneros de tambo.

Materiales y Métodos

Mediante encuestas realizadas en entrevistas a los responsables de 11 unidades de crianza (UC) se obtuvo información sobre la prevalencia de enfermedades y sobre sus tratamientos con antimicrobianos. Se determinó la utilización de ATB, de los cuales se seleccionaron 3 para evaluar su impacto por su mayor persistencia ambiental (alto impacto: oxitetraciclina y dihidroestreptomicina, y mediano impacto: enrofloxacina) (Boxall et al., 2004).

Se utilizó el modelo conocido como Procedimiento Uniforme para estimar la Concentración Ambiental Esperable (CAE_{SUELO}), que expresa la concentración de una droga determinada en ug.kg $suelo^{-1}.ha^{-1}.año^{-1}$. Este modelo requiere información básica sobre el tratamiento y fue validado para diferentes condiciones y países (Spaepen et al*.,* 1997).

Entre la información requerida en las entrevistas se encuentra D: dosis de droga activa (mg para 1 kg de peso); PV: peso vivo (60 kg/ternero tratado); NT: N° tratamientos (ej. Monodosis = 1, tres días = 3); DA: carga animal (estandarizada a una hectárea); Fr: fracción rodeo tratada (entre 0 y 1). El CAE_{SUELO} expresa la concentración de una droga determinada en ug.kg $suelo^{-1}.ha^{-1}.año^{-1}$, según= [D x PV x NT x DA x Fr]/ [1500 (densidad aparente del suelo - Kg/m^3) x 10000 (m^2 de una hectárea) x 0,05 (m de profundidad a la cual penetra el producto] x 1000 (conversión de mg a µg). Una vez obtenidos los valores se compararon con la normativa internacional de 100 µg/kg de suelo para evaluar el grado de impacto en las diferentes UC.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos se presentan en el Cuadro 1. En ninguno de los casos se superan los valores límites de 100 µg/kg de suelo establecidos por las normativas internacionales. El mayor aporte de enrofloxacina y dihidroestreptomicina a la concentración ambiental esperada está dado por el tratamiento de enfermedades entéricas, y el de oxitetraciclina dado por el tratamiento de enfermedades respiratorias.

En ninguno de los establecimientos encuestados, se suministraba sustituto lácteo medicado, lo que podría incrementar el CAE de la oxitetraciclina. No obstante, es importante considerar que en el 63% de las UC, los terneros eran alimentados con leche proveniente del hospital, que contiene residuos de antimicrobianos. Esta situación que podría modificar el CAE, no pudo ser evaluada en el presente trabajo.

Conclusiones

Se logró estimar la presencia de las drogas en los suelos de las unidades de crianzas, mediante la aplicación de los modelos de estimación de la Concentración Ambiental Esperable (CAE) y evaluar la situación ambiental de las UC. Las UC de este trabajo no presentarían un impacto ambiental negativo, en cuanto al uso de ATB. Sin embargo, se debe tener en cuenta el efecto acumulativo, ya que la crianza de los terneros suele realizarse en el mismo lugar del establecimiento lechero durante períodos prolongados, sin rotación.

Agradecimientos

A los productores y profesionales entrevistados y a la financiación del programa UBACyT Proyecto 01/W367

Bibliografía

BOXALL, A., FOGG, L., BLACKWELL, P., KAY, P., PEMBERTON, P., CROXFORD, A. 2004. Rev. Environ. Contam. T. 180:1-91.

SPAEPEN, K., VAN LEEMPUT, L., WISLOCK, P., VERSCHUEREN, C.1997. Env. Tox. & Chem. 16(9): 1977-1982

Cuadro 1. Concentración Ambiental Esperable (CAE) de oxitetraciclina, enrofloxacina y dihidroestreptomicina, estandarizado a una hectárea (µg.kg $suelo^{-1}.ha^{-1}.año^{-1}$) en 11 unidades de crianza (expresada como mediana y mínimo; máximo)

	Oxitetraciclina	Enrofloxacina	Dihidroestreptomicina
CAE	$4,4 \times 10^{-5}$ ($5,4 \times 10^{-6}$; $2,5 \times 10^{-2}$)	$8,7 \times 10^{-6}$ ($2,1 \times 10^{-6}$; $3,3 \times 10^{-3}$)	$9,3 \times 10^{-6}$ ($4,2 \times 10^{-6}$; $4,3 \times 10^{-3}$)

SA 3 Deficiencia de cobre y alteraciones cardíacas: una posible patogenia para la enfermedad de las caídas.

Olivares R.W.I.*[1], Schapira A.[1], Postma G.C.[1], Iglesias D.E.[2], Valdez L.B.[2], Breininger E.[3] y Minatel L.[1]
[1]Cátedra de Patología Básica, Facultad de Ciencias Veterinarias, U.B.A. [2]Cátedra de Fisicoquímica, Facultad de Farmacia y Bioquímica, U.B.A. [3]Cátedra de Química Biológica, Facultad de Ciencias Veterinarias, U.B.A.
*E-mail: rolivares@fvet.uba.ar

Copper deficiency and heart lesions: a possible pathogenesis for "Falling disease".

Introducción

La deficiencia de cobre (Cu) secundaria es una enfermedad de los bovinos de gran importancia en la Argentina. Esta enfermedad se produce cuando los bovinos ingieren dieta ricas en molibdeno (Mo) y azufre (S), lo que dificulta la absorción del Cu dietario. Cursa con signos clínicos muy variados, que van desde la pérdida en la ganancia de peso hasta alteraciones hematológicas. Todas estas alteraciones se relacionan con una hipofunción de las enzimas Cu dependientes. Una de las alteraciones descriptas es la hipertrofia cardíaca con presencia de fibrosis miocárdica, lesión que origina la llamada "enfermedad de las caídas". El objetivo de este trabajo es determinar si la deficiencia de Cu en bovinos se relaciona con una hipofunción de las enzimas Cu dependientes cardíacas, fenómeno que podría generar estrés oxidativo con aparición de alteraciones ultraestructurales de las células miocárdicas.

Materiales y Métodos

Se realizó un ensayo experimental en el que se usaron 10 terneros Holando Argentino, de 77 kg de peso promedio, alimentados con grano de maíz partido (60%), harina de pluma (15%) y paja de trigo (22%), más un núcleo vitamínico-mineral sin Cu (3%). Luego de 4 semanas de adaptación, los animales fueron divididos en dos grupos; uno recibió 11,5 mg de Mo/kg MS y S adicional hasta alcanzar una concentración de 3 g de S/kg MS (grupo Mo, n= 10), y el otro 9 mg de Cu/kg MS (grupo Cu, n = 10). Los animales fueron pesados y muestreados cada 28 días, obteniéndose muestras de plasma e hígado para determinar la concentración de Cu por espectrofotometría de absorción atómica. Luego de 341 días se realizó la eutanasia de los animales y se tomaron muestras de tabique interventricular y ventrículo izquierdo que, según la bibliografía relevada, son las muestras ideales para determinar alteraciones bioquímicas y morfológicas, respectivamente. Las muestras de tabique se almacenaron a -70°C y las de ventrículo se procesaron para microscopía electrónica de trasmisión. A partir de las muestras congeladas se determinaron los niveles de Cu cardíaco y se realizaron homogenatos en los cuales de determinó la actividad de las enzimas Cu-zinc-superóxido dismutasa (SOD) y citocromo C oxidasa (COX). También a partir de estos homogenatos se estimó el estrés oxidativo mediante la determinación de las sustancias reactivas del ácido tiobarbitúrico (TBARS). Los valores de Cu en plasma e hígado fueron comparados entre los grupos mediante un análisis de varianza para muestras repetidas, mientras que los datos correspondientes a Cu cardíaco, TBARS, actividad de SOD, actividad de COX y análisis ultraestructural (área ocupada por mitocondrias y área ocupada por sarcómeros) se compararon entre grupos utilizando un test de T, utilizando el programa Statistix versión 8.0. Se consideró un p menor a 0,05 para establecer la significación de las diferencias. Para el análisis de imágenes se utilizó el programa ImageJ 1.46R.

Resultados y Discusión

Se obtuvieron valores de Cu hepático y plasmático compatibles con animales deficientes en el grupo Mo el día 224 del ensayo (16,7±3,1 ppm y 37,3±4,6 ppm, respectivamente). Como se realizó la eutanasia el día 341 del ensayo se puede concluir que los animales estuvieron deficientes durante 4 meses. El Cuadro 1 muestra los resultados obtenidos. El análisis de imágenes arrojó diferencias estadísticamente significativas ($p<0,05$) en el área ocupada por mitocondrias en relación al área total, siendo esta área un 76% mayor en lo animales deficientes. No se observaron diferencias entre los grupos en la cantidad de mitocondrias por corte así como en el área ocupada por sarcómeros.

La menor actividad en los animales deficientes de las enzimas COX y SOD concuerda con la menor concentración de Cu cardíaco observada en este grupo. Los mayores valores de TBARS en los animales deficientes indican un mayor estrés oxidativo, que se debería a la menor actividad de las enzimas COX y SOD. A su vez este estrés oxidativo podría explicar, al menos en parte, el aumento del área ocupada por mitocondrias observado en el análisis de imágenes de los cortes ultrafinos de miocardio, que se debe a la tumefacción de estas organelas. La ausencia de alteraciones en los sarcómeros, así como de alteraciones macroscópicas en el corazón, sugieren que los animales no estuvieron deficientes durante el tiempo suficiente como para que se produzca una respuesta adaptativa por parte del miocardio.

Conclusiones

Se concluye que la deficiencia de Cu inducida por altos niveles de Mo y S en la dieta en bovinos produce alteraciones miocárdicas, tanto bioquímicas como ultraestructurales. Es probable que en los casos más crónicos de deficiencia puedan encontrarse lesiones cardíacas más severas, que podrían causar una muerte súbita de los animales, debiendo entonces considerarse a la deficiencia de Cu como un diagnóstico diferencial en este tipo de muertes.

Cuadro 1. Valores de Cu plasmático, hepático y cardíaco, actividad de las enzimas SOD y COX, y valores de TBARS de bovinos con y sin deficiencia de Cu al finalizar el ensayo (día 341)

Grupo	Cu plasmático (µg/dl)	Cu hepático (µg/g MS)	Cu cardíaco (µg/g MS)	SOD (UI/g proteína)	COX (min^{-1}/mg proteína)	TBARS (nMol/g)
+Cu	76,3 ± 10,1[a]	189,9 ± 63,2[a]	20 ± 2,4[a]	26,6 ± 8,5[a]	10,4 ± 1,5[a]	57,4 ± 16,2[a]
+Mo	26,7 ± 4,4[b]	6,9 ± 1[b]	15,5 ± 1,7[b]	15,3 ± 6,6[b]	8,05 ± 1,5[b]	136,8 ± 42,8[b]

Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas ($p<0,05$) entre los grupos.

SA 4 Cuantificación del uso de antibióticos en unidades de crianza en tambos de la Provincia de Buenos Aires.

González Pereyra, A.V.*, Pastorino, F., Bonta, M., Pol, M. y Herrero, M.A.
Facultad de Cs. Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. Av. Chorroarín 280 (1427) CABA, Argentina.
*E-mail: valeria.gonzaleztrece@gmail.com

Quantification of antibiotic usage in dairy calf rearing units in Buenos Aires Province.

Introducción

En trabajos previos se ha cuantificado el uso de antimicrobianos mediante indicadores que permitieron comparar enfermedades frecuentes y cantidad de antimicrobianos utilizados en vacas en ordeño en tambos de la Provincia de Buenos Aires, no así en las unidades de crianza (UC). El objetivo de este trabajo fue cuantificar el uso de antimicrobianos para el tratamiento de las enfermedades más comunes en terneros en crianzas artificiales mediante la utilización de un indicador de uso.

Materiales y Métodos

Se trabajó en 11 UC de la Provincia de Buenos Aires, durante el año 2012. A partir de encuestas realizadas en entrevistas al personal encargado de la crianza de los terneros, se obtuvo información acerca del manejo, de la ocurrencia de enfermedades y del uso de antibióticos (ATB) para su tratamiento. Para cuantificar el uso de ATB en las UC se desarrolló el indicador denominado densidad de uso (DU) (Pol y Ruegg, 2007). Éste se calculó para cada UC y para cada droga utilizada mediante la siguiente fórmula: DU= ((DT/TC)/DDD), siendo DT la cantidad total de cada droga reportada en un año en mg o UI; TC es el número de terneros criados en el año en cada unidad de crianza (considerando tratados y no tratados) y DDD la dosis máxima (en mg o UI) que en un animal estándar (peso vivo: 60 kilos) puede recibir por día, según el tratamiento indicado por los diferentes laboratorios en Argentina.

Resultados y Discusión

La enteritis fue la enfermedad más frecuente dado que todas las UC reportaron su ocurrencia. Además, fue la enfermedad con mayor prevalencia (20,5%) y mayor letalidad (29,5%). Le siguen en importancia las enfermedades respiratorias (91% de las UC) con una prevalencia del 4,8% y una letalidad de 19%. La onfaloflebitis y las indigestiones tuvieron una prevalencia menor al 1%.

Para la enteritis los grupos de ATB más frecuentemente utilizados fueron el de las quinolonas y los aminoglucósidos. En el tratamiento de enfermedades respiratorias, el grupo más utilizado fue el de los macrólidos (Cuadro 1). Las drogas más utilizadas para los tratamientos de enfermedades entéricas fueron la enrofloxacina (DUtotal = 4,13) y la gentamicina (DUtotal = 1,71), mientras que para el tratamiento del complejo respiratorio fue la tilmicosina (DUtotal = 0,41). En el tratamiento de las infecciones de ombligo el grupo de ATB más utilizado fue el de las tetraciclinas (Cuadro 1). La DU mediana expresada por UC para todas las drogas utilizadas fue de 0,49 (0,21-3,72).

En cuanto a las decisiones de tratamiento se observa que las mismas estuvieron a cargo del profesional veterinario en el 90,9% de las UC. Sólo en una UC las decisiones de tratamiento fueron tomadas por el personal a cargo de los terneros.

En las UC encuestadas, cada caso de enfermedad entérica, respiratoria y del ombligo incluyó en su tratamiento drogas antimicrobianas. Esta situación fue diferente a la reportada para rodeos en ordeño (Pol y Ruegg, 2007) y para rodeos en ordeño y terneros reportada por otros autores (Sawant et al., 2005).

Conclusiones

Se logró cuantificar el uso de ATB utilizados en terneros en crianzas artificiales. El grupo de antibióticos más utilizados corresponde al de las quinolonas, observándose variabilidad en la utilización en las diferentes unidades de crianza.

Agradecimientos

A los productores y encargados entrevistados y a la financiación del programa UBACyT Proyecto 01/W367.

Bibliografía

POL, M. y RUEGG, P. 2007. J. Dairy Sci. 90:249–261

SAWANT, A. A., SORDILLO, L.M. y JAYARAO, B.M. 2005. J. Dairy Sci. 88:2991–2999.

Cuadro 1. Densidades de uso (medianas, mínimo y máximo), expresada en DDD/TC/año, para los diferentes grupos antimicrobianos según enfermedad tratada y porcentaje de tambos donde dicho grupo de antimicrobianos fue utilizado.

	Enfermedades Reportadas					
	ENTERITIS		RESPIRATORIO		ONFALOFLEBITIS	
Grupos de ATB	DU mediana (mín-máx) (DDD/TC/año)	Frecuencia uso (% tambos)	DU mediana (mín-máx) (DDD/TC/año)	Frecuencia uso (% tambos)	DU mediana (mín-máx) (DDD/TC/año)	Frecuencia uso (% tambos)
Aminoglucósidos	0,22 (0,10-0,55)	45	sin uso	0	sin uso	0
Betalactámicos	0,09 *	9	0,01 (0,01-0,03)	27	sin uso	0
Macrólidos	sin uso	0	0,02 (0,01-0,12)	100	sin uso	0
Quinolonas	0,30 (0,10-0,98)	73	0,01*	9	0,004*	9
Sulfonamidas	0,01 (0,01-1,08)	73	sin uso	0	sin uso	0
Tetraciclinas	0,03 (0,01-0,12)	55	0,01 (0,01-0,05)	36	0,012 (0,004-0,015)	27

*único uso

SA 5 Estudio de la calidad de agua de bebida para consumo animal en el Partido de Saavedra, Buenos Aires.

Coria, M.*[1], Cseh, S.[2], Couderc, J.[3], Venanzi, S.[1], Brammbilla, E.[2] y Fioranni, F.[2]
[1]INTA, EEA Cesáreo Naredo. [2]INTA, EEA Balcarce. [3]INTA, EEA Bordenave
*E-mail: coria.maria@inta.gob.ar

Study of drinking water quality for animal consumption in the district of Saavedra, Buenos Aires Province.

Introducción

Puesto que el agua es un nutriente esencial e indispensable para la vida de los animales debido al aporte de minerales que puede realizar a los mismos y a las funciones que cumple en el organismo, conocer su calidad en producción animal es un requisito fundamental a la hora de tomar decisiones de manejo. El agua afecta tanto el estado sanitario como productivo de un rodeo. (Cseh et al., 2013; Maggio et al., 2012). Por ello, con el objetivo de tener una estimación de la calidad química y tóxica del agua de bebida para consumo animal, se muestrearon una serie de establecimientos en el Partido de Saavedra, provincia de Buenos Aires. La actividad principal de los campos muestreados es la ganadería, en general rodeos de cría y algunos de invernada.

Materiales y Métodos

En el mes de noviembre de 2013 se realizaron una serie de muestreos en 23 establecimientos del Partido de Saavedra. Los muestreos fueron realizados en forma aleatoria, distribuidos en 11 cuarteles del mencionado distrito. Las muestras se tomaron directamente de los bebederos en botellas de plástico y se remitieron refrigerados al laboratorio de Bioquímica Clínica de la EEA Balcarce. Se analizó la aptitud química y tóxica del agua teniendo en cuenta los siguientes parámetros: pH; sales totales (ST) por gravimetría; carbonatos ($CO_3^{=}$) y bicarbonatos (HCO_3^{-}) por titulación; sulfatos ($SO_4^{=}$) por turbidimetria; calcio (Ca), magnesio (Mg) y sodio (Na), por espectrofotometría de absorción atómica; cloruros (Cl), nitratos (NO_3^{-}), nitritos (NO_2^{-}), arsénico (As) y flúor (F) por métodos colorimétricos.

Resultados y Discusión

Los valores promedio para los distintos parámetros evaluados se presentan en el Cuadro 1. Se puede ver que los resultados obtenidos se encuentran dentro del rango de referencia ya que todas las muestras analizadas resultaron aptas para consumo animal, excepto por una, en el cuartel 2, que excedió los niveles de F recomendables (2,4ppm). Si bien la calidad del agua fue buena, el contenido de ST fue bajo, por lo tanto el aporte de minerales a la dieta de los animales es deficitario. Dado que la actividad principal de los establecimientos muestreados consiste en ganadería de ciclo completo, cuya base forrajera lo constituyen pasturas con base alfalfa, verdeos de invierno y rastrojos de cosecha, sería recomendable en estos establecimientos la suplementación mineral estratégica a lo largo del ciclo anual.

Conclusiones

Los resultados hallados en este trabajo nos dan un panorama de la calidad de agua para consumo animal en el distrito de Saavedra. Esta información permitirá trabajar en la suplementación mineral con un respaldo científico, con el fin de prevenir la presentación de deficiencias minerales.

Agradecimientos

Al personal técnico del laboratorio de Bioquímica Clínica Veterinaria del INTA de Balcarce por su colaboración en la realización de los análisis químicos.

Bibliografía

CSEH, S., FIORANI, F., CALANDRA, P.M., DRAKE, M., POO, J. Y BRAMBILLA, E. 2013. Rev. Arg. de Prod. Anim. Vol. 33 Supl. 1: 17-43.

MAGGIO, J.L., GUAL, I., CSEH, S.B., GARCÍA, J.A., MICHELOUD, F., WEBER, N.A. 2012. XIX Reunión de la Asoc. Arg. de Vet. de Lab. de Diag. Diciembre 2012. Buenos Aires.

Cuadro 1. Resultados promedio de la calidad química de las muestras de agua de los 23 establecimientos muestreados en el distrito de Saavedra, provincia de Buenos Aires.

	Ph	ST (mg/l)	CO_3= (mg/l)	HCO_3- (mg/l)	$SO4^{=}$ (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Cl (mg/l)	Na (mg/l)	NO_3^{-} (ppm)	NO_2^{-} ppm	As (ppm)	F (ppm)
Prom.	8,5±0,7	517,6±191,7	89,1±44,1	452,8±129,7	41,7±65,1	14,4±9,7	11,1±7,3	92,7±12,9	173,3±74,7	8,4±7,2	0,2±0,3	0,001±0,0	1,2±0,6
Ref.	6,8-9,2	<7000	0-90	183-1226	<1500	<200	<500	<4000	<5000	<100	<10	<0,2	<2

Prom.: valores promedio; Ref.: valores de referencia

SA 6 Técnica de PCR en tiempo real para *Leptospira* en fetos bovinos abortados espontáneamente. Comunicación.

Recavarren, M.[1,4*], Quintana, S.[2], Marín, M.[3], Paolicchi, F.[3], Odeón, A.[3] y Morrell, E.[3]
[1]Área de Veterinaria y [2]Área de Biología Molecular de Fares Taie Instituto de Análisis; [3]EEA INTA Balcarce, [4]CONICET
*E-mail: veterinaria@farestaie.com.ar

Real time PCR technique for Leptospira *in spontaneously aborted bovine fetuses. Communication.*

Introducción

La Leptospirosis es una enfermedad zoonótica causada por la bacteria *Leptospira interrogans* que en los bovinos puede causar infertilidad, mortandad embrionaria, abortos y/o nacimiento de animales débiles. La prueba sérica de referencia (microaglutinación en tubo; MAT) detecta anticuerpos (Ac) específicos en suero pero tiene sensibilidad limitada en fase aguda y requiere un 2° muestreo confirmatorio; además no diferencia Ac vacunales de infectantes.

Otra de las técnicas utilizadas es la inmunofluorescencia directa (IFD), pero la sensibilidad de la misma depende de la experiencia del observador para identificar la bacteria en la muestra de tejido.

El objetivo del trabajo fue aplicar la técnica de PCR en tiempo real para detectar ADN de *Leptospira spp* en tejidos de fetos bovinos abortados esponatáneamente, comparando los resultados con los obtenidos por la técnica de IFD.

Materiales y Métodos

Diez fetos bovinos abortados con sospecha de leptospirosis fueron procesados en forma rutinaria (bacteriología, virología, histopatología e IFD) en el Servicio de Diagnóstico Veterinario Especializado INTA Balcarce.

Todos los fetos presentaban lesiones histopatológicas de hepatitis periportal mononuclear y nefritis intersticial mononuclear. Las muestras fueron conservadas a -20° C para su posterior análisis por PCR en tiempo real. Se logró extraer y amplificar exitosamente ADN de las muestras de dichos tejidos utilizando como control interno una amplificación de ADN bovino. Para detectar ADN de *Leptospira spp*. por la técnica de PCR en tiempo real se utilizaron los cebadores LipL32-270F y LipL32-692R, que amplifican un fragmento de 423 pb, y los cebadores Lepto F y Lepto R, que generan un amplicón de 87 pb a partir de ADN de *Leptospira* spp.

Resultados y Discusión

Los resultados de los fetos positivos a IFD y PCR en tiempo real se resumen en la Tabla 1. De las diez muestras procesadas, fue posible detectar ADN de *Leptospira spp* sólo en 6 casos (60%) por PCR en tiempo real con los cebadores de 87 pb. Se atribuye esta falta de amplificación con los cebadores de 423 pb a los altos niveles de degradación que suelen presentar este tipo de muestras que son almacenadas y transportadas desde establecimientos alejados, en muchos casos sin la refrigeración adecuada. Por esta razón es importante para la realización de un correcto diagnóstico molecular, la utilización de cebadores que amplifiquen fragmentos pequeños de ADN para no tener resultados falsos negativos debido a la alta degradación del ADN de la muestra.

Debido a que las muestras fueron tomadas de diferentes sitios anatómicos para la realización de la IFD y la extracción de ADN, probablemente sea la razón por la cual no fue posible detectar ADN de Leptospira en la totalidad de las muestras.

Cuadro 1. Diagnóstico de *Leptospira spp* en fetos bovinos abortados por IFD y PCR en tiempo real con dos pares de cebadores.

N tejido	IFD	CONTROL INTERNO	PCR PRIMERS 423 bp	PCR PRIMERS 87 bp
1 riñón	POSITIVA	POSITIVA	NEGATIVA	NEGATIVA
2 riñón	POSITIVA	POSITIVA	NEGATIVA	NEGATIVA
3 riñón	POSITIVA	POSITIVA	NEGATIVA	POSITIVA
4 riñón	POSITIVA	POSITIVA	NEGATIVA	NEGATIVA
5 riñón	POSITIVA	POSITIVA	NEGATIVA	NEGATIVA
6 hígado	POSITIVA	POSITIVA	NEGATIVA	POSITIVA
7 riñón	POSITIVA	POSITIVA	NEGATIVA	POSITIVA
8 riñón	POSITIVA	POSITIVA	NEGATIVA	POSITIVA
9 riñón	POSITIVA	POSITIVA	NEGATIVA	POSITIVA
10 riñón	POSITIVA	POSITIVA	NEGATIVA	POSITIVA

Conclusiones

Se desarrolló una técnica de PCR en Tiempo Real que detectó ADN de los serovares más comunes de Leptospira que infectan a bovinos, a partir de muestras clínicas de fetos abortados de bovinos.

Se deberán realizar futuros estudios con mayor cantidad de muestras para mejorar establecer su utilidad diagnóstica.

El diagnóstico de Leptospira en bovinos realizado por PCR en Tiempo Real puede ser usado como complemento de la técnica de Inmunofluorescencia directa.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica mediante el instrumento FONTAR ANR 800 0094/11.

SA 7 Técnica de PCR en tiempo real para *Neospora caninum* en tejidos de fetos bovinos abortados.

Recavarren, M.[1, 4*], Quintana, S.[2], Morrell, E.[3], Paolicchi, F.[3], Odeón, A.[3] y Moore, D.P.[3]
[1]Área de Veterinaria y [2]Área de Biología Molecular de Fares Taie Instituto de Análisis; [3]EEA INTA Balcarce, [4]CONICET
*E-mail: veterinaria@farestaie.com.ar

Real time PCR technique for Neospora caninun in tissues from bovine aborted fetuses.

Introducción

La neosporosis bovina es una enfermedad parasitaria caracterizada por provocar abortos y signos neurológicos en los temeros recién nacidos causada por *Neospora caninum.*

El diagnóstico de la infección puede realizarse en forma indirecta a través de la detección de anticuerpos específicos utilizando técnicas serológicas como inmunofluorescencia o ELISA. El diagnóstico directo consiste en la identificación del protozoo mediante la técnica de inmunohistoquímica (IHQ) en tejidos fetales con lesiones necrotizantes e inflamatorias en sistema nervioso central (SNC), corazón, pulmón e hígado; sin embargo esta técnica tiene baja sensibilidad pudiéndose realizar diagnósticos falsos negativos.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la aplicación de técnica de PCR en tiempo real como método diagnóstico de neosporosis bovina en muestras de fetos bovinos abortados procesados en el Servicio de Diagnóstico Veterinario Especializado, INTA Balcarce.

Materiales y Métodos

Se utilizaron muestras de SNC, pulmón e hígado de 46 fetos bovinos con diagnóstico presuntivo de neosporosis por la presencia de lesiones de meningoencefalitis necrotizante multifocal, miocarditis, hepatitis y placentitis no supurativas.

Se logró extraer y amplificar ADN de las muestras de tejidos utilizando como control interno amplificaciones con cebadores que detectan ADN bovino. En aquellas muestras aptas se realizó la detección de *N. caninum* con cebadores que amplifican un fragmento de 76 pb del genoma del parásito mediante PCR en tiempo real; utilizando como control positivo ADN de taquizoítos puros.

Todas las reacciones de PCR se llevaron a cabo utilizando una mezcla preformada con el intercalante fluorescente EvaGreen, en un volumen final de 20 µl y por duplicado. La detección del producto amplificado se monitoreó en un equipo Rotor Gene Q y el producto específico de amplificación de *N. caninun* presentó una temperatura de melting de 81,5 °C.

Se realizó un análisis de concordancia utilizando el test de kappa.

Resultados y Discusión

Los resultados de los fetos positivos a IHQ y PCR en tiempo real se resumen en el Cuadro 1.

La técnica de PCR en tiempo real detectó un 85% (29/34) de positivos respecto del 47% (16/34) de la IHQ, aunque el análisis de concordancia no fue significativo.

Aunque la IHQ permite localizar el protozoo asociado a la lesión histopatológica, las técnicas de PCR y particularmente la PCR en tiempo real permiten incrementar notablemente la sensibilidad diagnóstica. Más aún, casi el 30% de los fetos tienen lesiones histopatológicas siendo indeterminado el diagnóstico definitivo por la baja sensibilidad de las técnicas de aislamiento y/o cultivo (Campero et al., 2003). Aunque la técnica de PCR cualitativa ha sido ya utilizada para incrementar la eficiencia en el diagnóstico del aborto bovino causado por *N. caninum* (Moore et al., 2008); en este trabajo se destaca la puesta a punto y utilidad de la PCR en tiempo real para detectar la presencia de ADN del mencionado protozoo a partir de fetos abortados.

Cuadro 1. Diagnóstico de *N. caninum* en fetos bovinos abortados por IHQ y PCR en tiempo real.

	Fetos IHQ (+)	Fetos IHQ (-)	no realizada por IHQ	TOTAL
Fetos PCR tiempo real (+)	14	15	11	40
Fetos PCR tiempo real (-)	2	3	1	6
TOTAL	16	18	12	46

Conclusiones

Se implementó la técnica de PCR en tiempo real que detectó ADN de *N. caninum* en muestras clínicas de fetos bovinos abortados.

La técnica de PCR en tiempo real detectó un 85% de positivos respecto del 47% de la IHQ.

El diagnóstico de *N. caninum* en bovinos realizado por PCR en Tiempo Real puede ser usado como complemento de la técnica de IHQ.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica mediante el instrumento FONTAR ANR 800 0094/11.

Bibliografía

CAMPERO, C.M., MOORE, D.P., ODEÓN, A.C., CIPOLLA, A.L., ODRIOZOLA, E. 2003. Aetiology of bovine abortion in Argentina. Veterinary Research Communications. 27: 359–369.

MOORE D.P., REGIDOR-CERRILLO J., MORRELL E., POSO M.A., CANO D.B., LEUNDA M.R., LINSCHINKY L., ODEÓN A.C., ODRIOZOLA E., ORTEGA-MORA L.M., Campero C.M., 2008. The role of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in spontaneous bovine abortion in Argentina. Veterinary Parasitology. 156: 163–167.

SA 8 Caso atípico de hipomagnesemia en terneros y novillos encerrados a corral.

Gual, I.[1], Gual, F.[1], Maggio, J.L.[1], Aguirre, P.[2], Odriozola, E.R.[3], Campero, C.M.[3] y Cseh, S.B.[3*]
[1] Veterinario, actividad privada. [2] Ingeniero Agrónomo, actividad privada. [3] Servicio de Diagnóstico Veterinario Especializado (SDVE), INTA Balcarce.
*E-mail: cseh.susana@inta.gob.ar

Atypical case of hypomagnesemia in calves and steers in a feed-lot.

Introducción

La hipomagnesemia es una enfermedad metabólica padecida generalmente por vacas adultas de buena condición corporal. Produce signos nerviosos y muerte aguda, y está asociada a temperaturas ambientales bajas, al consumo de alimentos pobres en energía y magnesio (Mg) y ricos en potasio y nitrógeno, y a estados fisiológicos de altos requerimientos nutricionales, como el último tercio de gestación, parto y lactancia. Es considerada la principal causa de muerte de vacas en el sudeste de la provincia de Buenos Aires pero son escasos y confusos los casos informados en terneros en Argentina. Se describe un caso de hipomagnesemia en animales jóvenes encerrados a corral en un establecimiento agrícolo-ganadero ubicado en el Partido de General Pueyrredón.

Materiales y Métodos

Los animales afectados fueron terneros y novillos de cruzas británicas e índicas de 6 a 10 meses de edad y de 18 a 22 meses, respectivamente. Al momento del brote el establecimiento contaba con 980 terneros y 500 novillos encerrados en 14 corrales. Los novillos y los 200 terneros más grandes llevaban 2 meses de encierre, mientras que los 780 terneros más pequeños llevaban encerrados 20 días y no padecieron la enfermedad. La dieta administrada era la misma para ambas categorías, y consistió en heno de alpiste *ad libitum*, núcleo mineral con monensina y sin Mg y una mezcla de 90% de silaje de planta entera de maíz y 10% de semillas de girasol durante los primeros 20 días del encierre, 80% de silaje de planta entera de maíz, 10% de granos de maíz y 10% de semillas de girasol durante los siguientes 20 días, y 70% silaje de planta entera de maíz, 20% de granos de maíz y 10% de semillas de girasol durante los últimos 20 días. El brote tuvo una duración de 7 días consecutivos y ocurrió luego de una ola de frío en junio de 2013.

Comenzó con la aparición de un ternero en decúbito lateral con opistótonos, hiperextensión de los 4 miembros, espasmos tónico-clónicos, pedaleo, parpadeo, movimiento continuo de las orejas y lengua, sialorrea y muerte aguda. Al otro día apareció un novillo muerto, y al día siguiente aparecieron otros 3 novillos muertos. Al cuarto día del brote se observó un ternero en decúbito lateral, con la misma signología descripta anteriormente, pero éste se reincorporó al poco tiempo, presentando una sialorrea espumosa moderada y una incoordinación leve, y recuperándose luego por completo. Al 5º día aparecieron 2 novillos y un ternero muertos por la mañana, y a la tarde se encerraron en la manga un lote de 90 novillos y uno de 100 terneros para obtener muestras de sangre para la determinación de Mg, calcio y fósforo. Cuando se comenzaron a trasladar los terneros a su corral se cayeron 6 en decúbito lateral y presentaron la misma signología que los anteriores. Dos se levantaron y se fueron con el resto del lote mostrando signos de incoordinación. Otro que logró reincorporarse mostró además marcados signos de agresividad. A los 3 terneros que permanecían en decúbito se les inyectó 50 cc de lactobionato de Mg al 26% por vía intramuscular y 50 cc por vía endovenosa lenta pero sólo uno logró reincorporarse. A partir del penúltimo día del brote se le agregó óxido de Mg y núcleo mineral magnesiado a la dieta y se aumentó la concentración de granos de maíz a un 25%. Ese mismo día se observó 1 ternero apartado del resto y con sialorrea e incoordinación leves y agresividad marcada, que apareció muerto al otro día.

Se realizó la necropsia de los primeros 8 animales muertos y se obtuvieron muestras de alimento para un análisis de la calidad nutricional y para la determinación de la concentración de Mg y del potencial tetanizante, y 15 muestras de sangre (10 de las cuales corresponden a 5 animales muestreados 2 veces con 35 días de intervalo para evaluar la respuesta a la suplementación oral de Mg), 1 de agua, 3 de humor vítreo (HV), 2 de líquido cefalorraquídeo (LCR), 1 de orina y 1 de hueso para la determinación de la concentración de Mg.

Resultados y Discusión

En total se vieron afectados 16 animales: 5 tuvieron signos clínicos pero se recuperaron, 4 tuvieron signos clínicos y murieron y 7 fueron hallados muertos. En 5 de los 11 animales muertos se halló saliva espumosa alrededor de la boca y a nivel de los miembros se encontró el suelo escarbado, sugiriendo signos de pedaleo previos a la muerte. En las necropsias realizadas se observaron petequias subepicárdicas y/o subendocárdicas en 7 casos; enfisema pulmonar moderado, y congestión y hemorragia leves en el colon en 3 animales; edema pulmonar, congestión en hígado y riñones, y sectores del miocardio grisáceos en 2 casos; y edema en la parte costal del diafragma y congestión en meninges y mesenterio en un caso.

En todas las muestras analizadas la concentración de Mg fue muy baja (promedio en las muestras de suero, LCR y HV: 0,87 mg/ 100 ml [valores de referencia: mayor a 1,8 mg/ 100 ml]). En orina fue de 0,22 mg/ 100 ml y en una muestra de hueso de 0,38 mg/ 100 ml. El potencial tetanizante del alimento fue mayor a 2,2 mEq (con una concentración de Mg de 0,08 % MS) y la energía metabolizable del silaje de maíz fue muy baja (1,78 Mcal/ kgMS).

Se estableció el diagnóstico de hipomagnesemia considerando los datos de anamnesis (ola de frío; sólo fueron afectados los animales que tenían 60 días de encierre), las características del alimento (pobre en energía y Mg y con un elevado potencial tetanizante), las concentraciones de Mg en el agua de bebida (21,1 mg/ 100 ml), suero, LCR, HV y hueso, y la respuesta al tratamiento y a la suplementación con Mg en la dieta.

SA 9 Residual feed intake and worm burden in grazing beef cattle.

Ramiro, F.A. [1], Lloberas, M [2], Pavan, E. [1, 2], Cano, A.[2] and Entrocasso, C.[2]*
[1] FCA-UNMdP. [2] INTA-EEA Balcarce.
*E-mail: Entrocasso.carlos@inta.gob.ar

Consumo residual y carga parasitaria en bovinos en pastoreo.

Introduction

Recent research had shown that similar levels of production could be achieved with 10-12% less feed if animals are selected by residual feed intake (RFI). However, animals in a population that have been selected for high production efficiency seem to be more at risk for behavioural, physiological and immunological problems. Gastrointestinal parasitism has been recognized by practitioners as the most common disease in grazing beef cattle. Some authors provided evidence that selection using faecal egg count (FEC) in beef cattle (aged 8– 13 months) can be used as indicator of nematode resistance. The aim of this trial was to evaluate the association between FEC and RFI in grazing beef Angus cattle.

Materials and Methods

Seventeen heifers (HEIFERS) and twenty four steers (STEERS) of 172 ± 26.3 kg of initial body weight (iBW), were obtained from an Angus cow herd inseminated with semen of six Angus bulls, selected by HIGH or LOW RFI based on 4 commercially available GeneSTAR® gene markers. Animals were managed on a rotationally grazing system from weaning at 6 month of age (Apr´12) until harvest BW average of 450 kg (Sept´13) and were determined final BW (fBW). Two pastures were grazed throughout the study; one was made up of a mix of alfalfa and endophyte-free tall fescue, and the other was made up of a mix of red and white clovers, and endophyte-free tall fescue. All animals were treated with levamisol before arriving and were at pen eating corn silage for at least one week. Then they were carried out to the pasture. Animals were weighed every 21 d and overall average daily gain (oADG) was estimated by regressing BW on time for each animals. Total dry matter intake (DMI) and *in vivo* digestibility (DMIVD) were estimated using chromium sesquioxide as external marker and indigestible neutral detergent fiber (INDF) as internal marker of the digesta. Both DMI and DMIVD were determinate on second half of February 2013. The RFI was calculated as the difference between actual and predicted feed intake by regressing DMI on mid-test $BW^{0.75}$ (MBW) and ADG. The BW used to estimate the predicted feed intake was average BW during DMI and DMIVD determination period; whereas the ADG was estimated by regressing BWs from Nov'12 to Jul'13 on. Feed conversion ratio (FCR) was determined (DMI:ADG). Rectal faecal samples were collected from the animals approximately every 21 day throughout the grazing period until most of the FEC were around zero (<10%) due to strong animals immune response. The samples collected were used for quantitative analysis of FEC per gram of faeces according to a modified McMaster technique. Pooled larvae cultures were prepared to investigate the predominantly nematode genus. Over whole period the animals were treated three more times: in May and July because of a rapid increase in FEC, and the last one in November was a regional strategic treatment with moxidectin in order to prevent type II ostertagiasis. Analysis were performed using a completely randomized design with a 2 x 2 factorial arrangement including SEX and RFI as main fixed effects, sire as random effect and animal as the experimental unit. Before statistical analysis of FEC, the data were log-transformed according to log10 (x+1), to normalize the residuals. Log-transformed FEC data were analyzed by repeated-measures ANOVA. Fecal egg counts data are reported as back-transformed means by day. The sum of FEC data of each animal were used to establish Pearson correlation coefficients with the others traits.

Results and Discussion

There were only difference between SEX ($p<0.05$). HEIFERS showed lower FEC than STEERS (Fig. 1) probably due to estrogen increases the immune response in heifers. The lack of difference between RFI group was probably due to the large amount of genes controlled this trait. There were no associations ($p>0.05$) between RFI measured, DMI, iBW, fBW, FCR or ADG and sum of FEC. Animals in this study had an overall mean RFI of 0.00 ± 1.85 kg/d, DMI of 10.9 ± 2.1 kg/d, iBW of 172.6 ± 26.3 kg, fBW of 463.6 ± 42.1 kg, FCR of 20.8 ± 4.14 and oADG of 0.533 ± 0.083 kg/d. Culture results showed *Ostertagia* spp., *Haemonchus* spp., *Trichostrongylus* spp. and *Cooperia* spp. were the most commonly parasites genus founded, coincident with many reports from this area. The FEC distribution was similar to the pattern expected in cold template climate. The worm burden normally increases during winter due to both the large infectivity of pastures in this season and the typical low immune response in young animals.

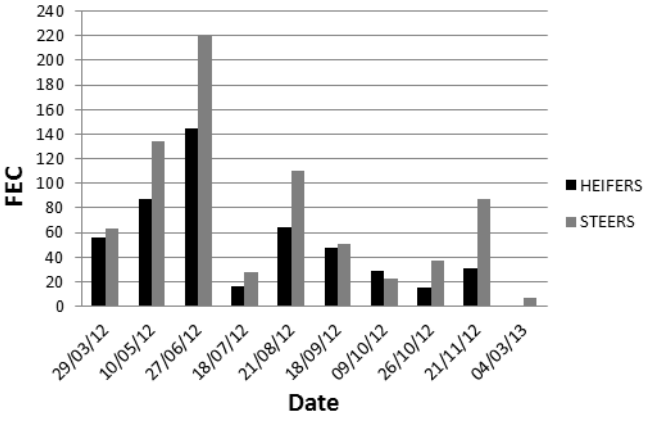


Figure 1. FEC overall period between sexes.

Conclusion

Heifers had always less FEC than steers. Results from the current study suggests that selecting by RFI would not affect resistance against nematode, under these experimental conditions.

SA 10 Prevalencia de *Cryptosporidium* spp. en terneros lactantes.

Garro, C.J.*[1], Morici, G. [1], Tomazic, M.L.[2] y Schnittger, L.[2]
[1]Instituto de Patobiología. INTA Castelar. [2]CONICET, Argentina.
*E-mail: garro.carlos@inta.gob.ar

Prevalence of Cryptosporidium spp. in suckling calves.

Introducción

La criptosporidiosis es una parasitosis causada por protozoos del género *Cryptosporidium*. Las especies que frecuentemente se reportan en bovinos son: *C. andersoni, C. bovis, C. parvum* y *C. ryanae*. Estos agentes parasitarios colonizan el epitelio intestinal produciendo un síndrome de mala absorción digestiva. El objetivo de este estudio es describir, a nivel rodeo y a nivel individual, la prevalencia de diseminación de *Cryptosporidium* spp. y evaluar su asociación con la edad y los signos clínicos del síndrome diarreico neonatal (SDN).

Materiales y Método

Para detectar con un 95% de confianza la presencia de *Cryptosporidium* spp., se calculó un tamaño de muestra de entre 10 y 25 terneros ≤ 9 semanas de edad en cada rodeo lechero (RL). Se investigaron un total de 295 terneros, pertenecientes a 17 RL de los partidos Exaltación de la Cruz, Marcos Paz, Navarro, Lobos y Luján de la provincia de Buenos Aires. El número medio de terneros evaluados por RL fue de 19 (± 5). Se obtuvieron muestras de materia fecal directamente del recto o inmediatamente después de la defecación. Éstas fueron mantenidas a 4 °C hasta su posterior análisis. Se realizaron frotis directos de materia fecal que fueron fijados con metanol y coloreados por el método de Ziehl-Neelsen modificado. Los frotis fueron examinados por microscopía óptica a un aumento de 1000X. Se definió como positivo a *Cryptosporidium* spp. a aquellos terneros que presentaron ooquistes en al menos uno de 50 campos ópticos revisados. Se describen resultados preliminares de identificación de la especie de *Cryptosporidium* spp, mediante el análisis de reacción de la polimerasa en cadena (RPC), utilizando cebadores específicos que amplifican un fragmento hipervariable del gen 18S rRNA. A nivel individual, los factores evaluados fueron edad (≤ 3 y > 3 semanas) y la presencia de signos clínicos del SDN. El análisis se realizó por regresión logística. Se describió el Odds ratio (OR), su intervalo de confianza para el 95% y el nivel de significancia.

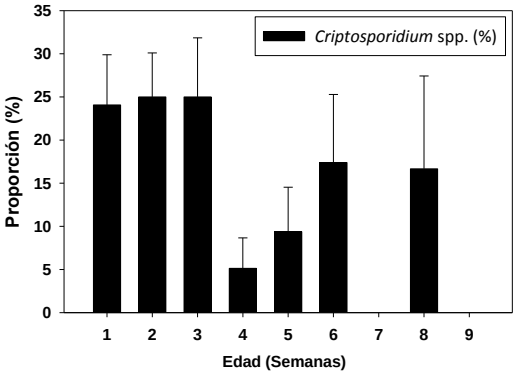


Figura 1. Proporción (%) y error estándar de la proporción de terneros excretando ooquistes de *Cryptosporidium* spp. en materia fecal, agrupados por edad (*n* = 295).

Resultados y Discusión

En el 53% (9/17) de los RL investigados se detectó la presencia de *Cryptosporidium* spp. Estos resultados sugieren, al igual que estudios previos (Bellinzoni et al., 1990), una importante presencia de parásitos del género *Cryptosporidium* spp. En RL positivos, la prevalencia media fue del 23 %, con un rango del 5,6% al 60%. Las diferencias en la prevalencia encontrada podría deberse a diversos factores que afectan la transmisión del parásito, como la higiene en corrales de maternidad y/o las características del sistema de crianza artificial. Se analizaron por RPC a 4 de los 9 RL positivos y se confirmó en los mismos la presencia de la especie *C. parvum,* lo que implica un potencial riesgo zoonótico.

A nivel individual, la prevalencia de criptosporidiosis fue del 18% (52/295). Nuestro resultado es consistente con la prevalencia de criptosporidiosis reportada previamente en terneros de la provincia de Santa Fe (Modini et al., 2011). Los terneros con igual o menos de tres semanas de edad tuvieron 3,5 veces (OR = 3,5; IC95% = 1,7-7; p=0,0005) más chances de presentar *Cryptosporidium* spp. en materia fecal con relación a terneros mayores de 3 semanas (Figura 1). Esto sugiere que el manejo posterior al parto sería un factor importante para la transmisión de la infección. Bovinos adultos pueden ser portadores asintomáticos del parásito, eliminando ooquistes al medio ambiente que podrían infestar a terneros neonatos. Almeida Castro et al. (2009) demostraron ooquistes de *Cryptosporidium* spp. en materia fecal de terneros con un día de vida. Los terneros que presentaron signos del SDN tuvieron 1,9 veces (OR = 1,9; IC 95% = 1 - 3,8; p=0,0503) más chances de presentar ooquistes de *Cryptosporidium* spp. en materia fecal con relación a terneros sin signos clínicos. Estos resultados sugieren que parásitos del género *Cryptosporidium* spp. estarían involucrados estrechamente con el desarrollo del SDN. El aislamiento de los animales con signos clínicos del SDN y la exposición solar del ambiente (los ooquistes son susceptibles a la desecación) podrían disminuir la prevalencia de *Cryptosporidium* spp. en terneros.

Conclusiones

Cryptosporidium spp. afecta principalmente a terneros jóvenes y estaría involucrado en el desarrollo del SDN.

Bibliografía

ALMEIDA CASTRO, P.A., BILBAO, G., ECHEVARRÍA, H., MORÁN, P., CATENA, M., CACCIATTO, C., MONTEAVARO , C., 2009. Livestock Research for Rural Development 21.

BELLINZONI, R.C., BLACKHALL, J., TERZOLO, H.R., MOREIRA, A.R., AUZA, N., MATTION, N., MICHEO, G.L., La TORRE, J.L., SCODELLER, E.A., 1990. Rev Argent Microbiol 22, 130-136.

MODINI, L.B., CARRERA, E., OTERO, J.L., ZERBATTO, M.G., ELIGGI, M.S., VAIRA, S., ABRAMOVICH, B.L., 2011. Revista FABICIB 15, 97-107.

SA 11 Prevalencia de *Escherichia coli* enterotoxigénica, rotavirus y coronavirus en terneros lactantes.

Garro, C.J.*[1], Morici, G. [1], Vilte, D. [1], Bucci, J. [1], Bok, M. [2], Vega, C. [2] y Parreño, V. [2]
[1]Instituto de Patobiología. [2]Instituto de Virología. INTA Castelar.
*E-mail: garro.carlos@inta.gob.ar

Prevalence of enterotoxigenic Escherichia coli, rotavirus and coronavirus in suckling calves.

Introducción

Varios agentes patógenos, como *Escherichia coli* enterotoxigénica (ECET), coronavirus (CoV) y rotavirus grupo A (RVA), han sido asociados al síndrome diarreico neonatal (SDN) del ternero. El objetivo de este estudio es describir, a nivel rodeo y a nivel individual, la prevalencia de ECET, CoV y RVA y evaluar su asociación con la edad y los signos clínicos del SDN.

Materiales y Método

Entre agosto y noviembre de 2013, se realizó un estudio transversal en rodeos lecheros (RL). Se investigaron un total de 295 terneros, pertenecientes a 17 RL de los partidos de Exaltación de la Cruz, Marcos Paz, Navarro, Lobos y Luján de la provincia de Buenos Aires. En cada RL se tomaron al azar entre 10 y 25 muestras de materia fecal de terneros lactantes. Las muestras fueron obtenidas directamente del recto o inmediatamente después de la defecación. Una alícuota se mantuvo a 4 °C para análisis bacteriológico y otra fue congelada a -70 °C para análisis virológico. Para aislar ECET las muestras se cultivaron en agar MacConkey. El ADN de las colonias resultantes se analizó por reacción de la polimerasa en cadena, para detectar los factores de virulencia característicos F5 (K99) y F41 (Franck et al., 1998). La detección de CoV y RVA se realizó con la técnica de ELISA monoclonal y ELISA KERI, respectivamente. A nivel individual, los factores evaluados fueron la edad (≤ 3 y > 3 semanas) y la presencia de signos clínicos del SDN. El análisis se realizó por regresión logística. Se describió el Odds ratio (OR), su intervalo de confianza para el 95% y el nivel de significancia.

Resultados y Discusión

No se detectó la presencia de ECET en terneros de los RL analizados. Esto coincide con otros reportes que no han detectado ECET en terneros de Argentina (Bellinzoni et al., 1990). La prevalencia de RL positivos a CoV y RVA fue del 47% (8/17) y 41% (7/17), respectivamente. Sólo un RL presentó co-infección de RVA y CoV. En RL positivos a CoV, la prevalencia media intra-rodeo fue del 18% con un rango del 8% al 52%. En RL positivos a RVA, la prevalencia media intra-rodeo fue del 12% con un rango del 5,6% al 20 %. La prevalencia de RL infectados por RVA es mayor a la reportado por Bellinzoni et al. (1990), lo cual sugiere una mayor frecuencia de este virus en el área de estudio. Al ser el CoV muy lábil en el ambiente, es aconsejable la rotación de los lugares de crianza a fin de permitir la irradiación solar para inactivar los agentes infecciosos. La vacunación de las vacas en el último tercio de la gestación es la estrategia recomendada para aumentar la transferencia de inmunidad pasiva a los terneros, lo cual podría disminuir la prevalencia de infección por CoV y RVA.

A nivel individual, la prevalencia de CoV y RVA fue del 10,5% (31/295) y 4,7% (14/295) respectivamente. Estos resultados son similares a la prevalencia reportada en terneros de RL de la Cuenca Mar y Sierras (Bilbao et al., 2011). Los terneros con igual o menos de tres semanas de edad tuvieron 6 veces (OR = 6; IC 95 % = 2 – 17; p = 0,001) más chances de diseminar CoV por materia fecal en relación con terneros mayores de 3 semanas (Figura 1). La mayor prevalencia de CoV en terneros jóvenes podría sugerir fallas en la transferencia de la inmunidad pasiva a través del calostro. No se detectó asociación entre la edad y la detección de RVA (p= 0,9459). Los signos clínicos del SDN no estuvieron asociados a la detección de RVA (p=0,4564) y CoV (p=0,7814). Esta observación sugiere una autolimitación de la diarrea causada por ambos virus. Es posible que los terneros se recuperen de la infección, pero continúen diseminando los agentes infecciosos en el ambiente en forma asintomática.

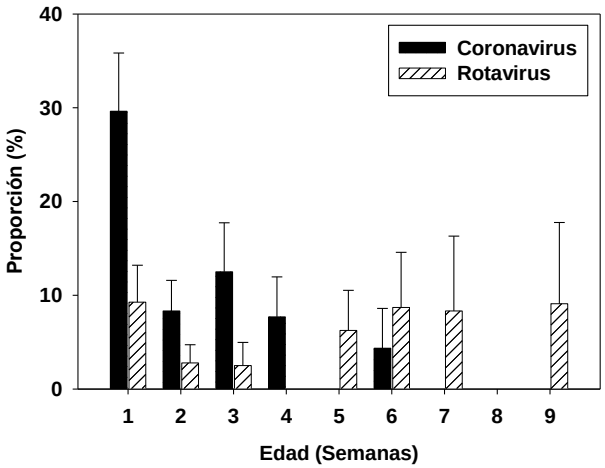


Figura 1. Proporción (%) y error estándar de la proporción de terneros excretando coronavirus y rotavirus grupo A en materia fecal, agrupados por edad (*n* = 295)

Conclusiones

El CoV afectó principalmente a terneros jóvenes. La excreción de RVA y CoV no estuvo asociada a signos clínicos del SDN.

Agradecimientos

A M. Ebinger, D. Veragua, H. Della Schiava, J. Gargiullo, A. Uesugui y R. Blousson por el apoyo en los muestreos. A los veterinarios por la amable aceptación del estudio.

Bibliografía

BELLINZONI, R.C., BLACKHALL, J., TERZOLO, H.R., MOREIRA, A.R., AUZA, N., MATTION, N., MICHEO, G.L., LA TORRE, J.L., SCODELLER, E.A., 1990. Rev. Arg. Microbiol. 22, 130-136.

BILBAO, G.N., BADARACCO, A., RODRÍGUEZ, D., GARAICOECHEA, L., PINTO DE ALMEIDA CASTRO, A., PARREÑO, V., 2011. III Simposio de Virología Clínica y I Simposio de Virología Veterinaria.

FRANCK S.M., BOSWORTH B., MOON H.W., 1998.J Clin Microbiol 36:1795-7.

SA 12 Efecto del suministro de ácidos orgánicos sobre la mortalidad de gallinas reproductoras.

Mouteira, M.C.[1] y Perini, D.*[2]
[1]Universidad de La Plata (Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales) Calle 60 y 119 (CP 1900) La Plata – Argentina. [2]EXIM INTERNATIONAL S.R.L
*E-mail: daniel.perini@eximsrl.com.ar

Effect of organic acid supply on mortality of breeding hens.

Introducción

En la actualidad diversos ácidos orgánicos son utilizados en la industria avícola, los cuales actúan en el tracto digestivo de las aves. El sistema de defensa primario de estos animales, contra la contaminación por enteropatógenos bacterianos, es el proventrículo y su secreción de ácido clorhídrico. Frente al consumo de elevadas cantidades de alimento, situación a la cual se enfrentan las reproductoras pesadas, la producción de ácido no es lo suficiente como para evitar el paso de estos al intestino. El suministro de ácidos orgánicos a las reproductoras permite disminuir el pH intestinal beneficiando el desarrollo de bacterias fermentadoras del tipo acido e inhibiendo la multiplicación de poblaciones de rápido crecimiento como las enterobacterias.

Entre los ácidos utilizados encontramos principalmente los ácidos propiónico y fórmico, los cuales son utilizados puros o como sales de sodio, potasio, calcio o amonio, o sus mezclas; y en menor media los ácidos acético, cítrico, láctico y fumárico. El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto del suministro de una mezcla de ácidos orgánicos a aves reproductoras pesadas, sobre los índices de mortalidad.

Materiales y Métodos

Se trabajó con dos lotes de reproductoras pesadas -L1 y L2- de 19743 y 15615 aves respectivamente, de 32 semanas. A ambos lotes se le suministró una mezcla de ácidos compuesta por: ácido propiónico, acético, fórmico, cítrico, y fumárico administrada en el agua de bebida, a una concentración del 0,7% durante un período de tiempo de 14 días. Se midió la mortalidad de aves diaria durante 31 días previo al tratamiento con ácido, durante los 14 días de tratamiento y 14 días posteriores a la suspensión del mismo. Los datos fueron analizados por estadística descriptiva y test de Ji Cuadrado.

Resultados y Discusión

Analizando tres períodos de 14 días: pre-tratamiento, tratamiento y pos-tratamiento se evidencian diferencias significativas ($p<0,05$) en los porcentajes de mortalidad del total de aves de 0,54%, 0,45% y 0,76%, respectivamente (Cuadro 1); observándose una disminución en los porcentajes de mortalidad durante el tiempo que duró el tratamiento con la mezcla de ácidos suministrada y un aumento durante los 14 días posteriores, con valores superiores al 1° período, posiblemente por la lenta recuperación de las células gástricas y de su secreción de ácido clorhídrico, la cual fue afectada durante el suministro de ácidos. En la Figura 1 se visualiza el efecto del tratamiento con ácidos orgánicos.

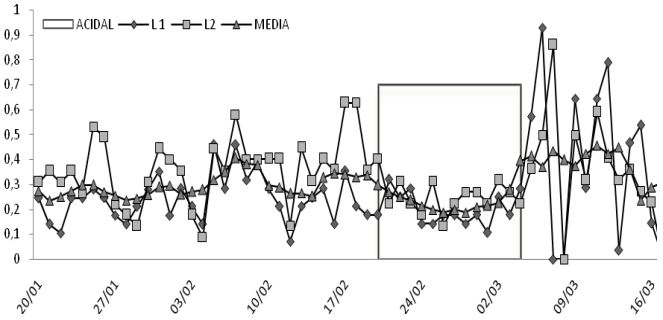


Figura 1. Efecto del tratamiento con ácidos orgánicos sobre los porcentajes de mortalidad.

Conclusiones

Se concluye que el suministro de ácidos orgánicos en el agua de bebida de reproductora pesadas, en su pico de producción, disminuye los valores de mortalidad durante el tratamiento, pero suspendido este los valores de mortalidad se ven incrementados a valores superiores a los existentes previo tratamiento.

Bibliografía

PCM Júnior 2010. Efecto del uso de Acidal® ml, en agua de bebida, sobre el recuento de salmonella enteritidis en el buche de pollos de carne, en el periodo del ayuno pre matanza. Disponible http://www.engormix.com/MA-avicultura/sanidad

TUNG, C.M. and PETTIGREW, J.E. 2006. Critical Review of Acidifiers C.M. Department of Animal Sciences, University of Illinois. Disponible en http://www.pork.org/filelibrary.

Cuadro 1. Porcentaje de mortalidad por lote y total, número de aves por lote y total, y media de porcentaje de mortalidad total para los 42 días que duró el ensayo.

Índices calculados para cada período de 14 días							
	Σ Porcentaje mortalidad diaria de L1	Σ Porcentaje mortalidad diaria de L2	Σ Porcentaje mortalidad diaria total	Valores promedios de aves para cada etapa de 14 días			Valor medio de mortalidad total
				N° AVES L1	N° AVES L2	N° AVES total	
Pre tratamiento 14 días	0,45	0,67	0,54	19907	15788	35695	0,27
Tratamiento con ácido 14 días	0,40	0,51	0,45	19693	15549	35242	0,24
pos- tratamiento 14 días	0,78	0,74	0,76	19568	15445	35013	0,37
Total	1,62	1,92	1,75				

SA 13 Evaluación de sistema de ventilación por túnel de gallinas reproductora y su influencia en los porcentajes de mortalidad.

Mouteira, M.C.[1] y Perini, D.*[2]
[1]Universidad de La Plata (Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales) Calle 60 y 119 (CP 1900) La Plata – Argentina. [2] EXIM INTERNATIONAL S.R.L
*E-mail: daniel.perini@eximsrl.com.ar

Evaluation of tunnel ventilation system of breeding hens and their influence on mortality rates.

Introducción

La mejora genética en avicultura nos proporciona animales de mayores tasas de crecimiento, y por lo tanto de mayor sensibilidad al estrés térmico. Es frecuente que las aves adultas sufran de estrés térmico, dependiendo de su estado de desarrollo y humedad ambiental, incluso a temperaturas medias. Si bien los golpes de calor suponen un daño económico enorme para avicultores y empresas avícolas, no debe dejar de considerarse el daño provocado por el mal diseño de los sistemas de ventilación, que no sólo pueden ocasionar relativos índices de mortalidad sino también la disminución de los parámetros productivos cuando las aves están en estrés térmico ligero.

Una herramienta muy útil para reducir la sensación térmica de las aves es la utilización de ventilación por túnel. El sistema consiste en hacer entrar el aire por unas compuertas situadas en un extremo de la nave, mientras que su salida está promovida por extractores situados en el otro extremo. Además, se puede combinar con la refrigeración evaporativa, pues cuando el enfriamiento producido por la velocidad de aire no es suficiente se pone en marcha ésta, obteniéndose así la suma de los dos enfriamientos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar un sistema de ventilación por túnel mediante el cálculo de los porcentajes de mortalidad en el frente y fondo de las naves de aves reproductoras, y la cantidad de aire removido por dicho sistema.

Materiales y Métodos

El trabajo con un promedio de 35261 reproductoras pesadas de 30 semanas, dispuestas en 4 galpones de 150 m de largo x 12,5 m de ancho x 2,65 de alto. Los mismos cuentan con un sistema ventilación constituido por 6 extractores de aire de 50´´ dispuestos en uno de los extremos de la nave (fondo) y de dos paneles evaporativos de 6´´ y de 12 m^2 cada uno, en el extremo contrario (frente); lateramente disponen de cortinas de enrollar. El sistema provee una ventilación del tipo tunel. Se midió la mortalidad diaria de aves en el frente (Fr) y fondo (Fo) de cada galpón durante 54 días y la cantidad de aire removido por el sistema de tunel. Para el conteo de aves muertas cada una de las naves fue dividida en su parte media. Los datos fueron analizados por estadística descriptiva y test de Ji Cuadrado.

Resultados y Discusión

Analizando el número de aves muertas se evidencian diferencias significativas ($p<0,05$) entre los porcentajes de mortalidad del frente y fondo de las naves. En la mitad correspondiente al fondo los porcentajes de mortalidad total superan en 0,79% a los valores observados en el frente. En la figura N° 1 se representan los valores porcentuales de mortalidad diarios, en cada una de las dos zonas estudiadas.

Para analizar el sistema de ventilación se calculó la cantidad de aire removida por cada extractor de 50´´ en 620 m^3/minuto/extractor, siendo el volumen de aire removido por los 6 extractores de 3720 m^3/minuto. Un galpón de 150 x 12,5 x 2,65 m tiene un volumen de 4900 m^3. Es necesario considerar que los paneles evaporativos reducen la capacidad de remoción de aire de los extractores en un 5-10%, dando volúmenes reales de remoción de 3534 m^3/minuto a 3348 m^3/minuto respectivamente.

Combinando ambos factores se visualiza una deficiencia en el sistema de ventilación por túnel que podría ser el responsable de la mayor de mortalidad entre el frente y el fondo de las naves. El Cuadro 1 muestra los datos de mortalidad en el frente y fondo de los cuatro galpones estudiados.

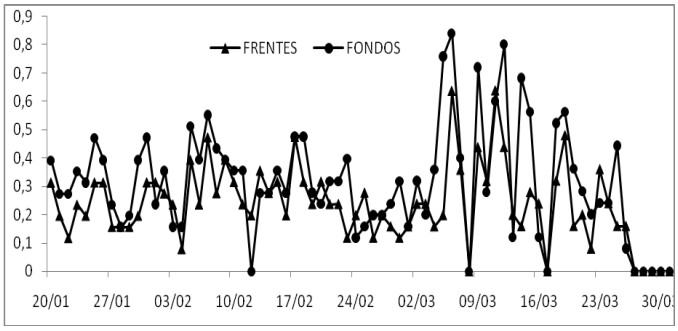


Figura 1. Porcentaje de mortalidad diaria en frente y fondo de los 4 galpones de aves reproductoras pesadas

Conclusiones

Se concluye que es de vital importancia diseñar en forma eficiente el sistema de ventilación de las naves de aves reproductoras ya que pequeñas diferencias en los volúmenes de aire removido pueden influir en los valores de mortalidad y por lo tanto en los índices productivos de las naves.

Cuadro 1. Valores de mortalidad para frente y fondo de los 4 galpones expresados en número de aves y en porcentaje, valores medios de aves para frente, fondo y total.

Mortalidad [1] Fr	Mortalidad [1] Fo	Mortalidad [1] Total	Σ Porcentaje de mortalidad Fr	Σ Porcentaje de mortalidad Fo	Valores promedios de aves para frente, fondo y total de los 4 galpones		
					N° AVES Fr	N° AVES Fo	N° AVES Total
432	559	991	2,44	3,23	17673	17588	35261

[1] expresado en número de aves

SA 14 Caracterización del curso de infección de *Neospora caninum* en tres sistemas para cría bovina.

Rodríguez, A.M.* [1], Maresca S. [1], López Valiente S. [1], Combessies G. [2], Campero C.M. [3] y Moore D.P. [4]
[1] INTA EEA Cuenca del Salado. [2] Laboratorio Azul Diagnóstico. [3] INTA EEA Balcarce. [4] CONICET, Buenos Aires, Argentina.
*E-mail: rodriguez.alejandro@inta.gob.ar

Characterization of Neospora caninum infection course in bovine breeding under three different degrees of intensification.

Introducción

La neosporosis bovina es una enfermedad parasitaria reconocida como una de las principales causas de aborto bovino en el mundo incluyendo la Argentina. La vía transplacentaria es una eficiente forma de transmisión en las explotaciones bovinas. A su vez, existen evidencias de transmisión horizontal a través de la ingestión de ooquistes eliminados en las heces del perro. El uso de técnicas serológicas de valoración de la avidez son utilizadas para discriminar entre infección reciente (asociadas con la transmisión horizontal) e infección crónica (asociada con la infección vertical) (Björkman et al., 1999). El objetivo de este trabajo fue caracterizar el curso de infección por *N. caninum* en tres tipos de sistema para cría bovina, con diferente grado de carga animal.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en el campo experimental Colonia Ortiz Basualdo, EEA INTA Cuenca del Salado (lat. 37° 5´ 7,85¨S; long. 57° 52´36,45¨ O), Buenos Aires, Argentina. Se seleccionaron al azar 72 vientres pertenecientes a 3 sistemas de explotación con diferentes grados de intensificación. El rodeo intensivo tuvo una carga de 2 vacas/ha, el semi-intensivo 1,1 vaca/ha y el tradicional 0,75 vaca/ha. Se obtuvieron muestras de suero cada 2 meses, aproximadamente, durante un período de 16 meses. Las muestras fueron analizadas por el test de Inmunofluorescencia Indirecta (IFI) para la detección de anticuerpos anti-*N.caninum*, considerando como criterio de positividad para las vacas multíparas un título serológico ≥1:200. Aquellos animales considerados positivos fueron analizados por CIVTEST BOVIS NEOSPORA® para valoración de la avidez frente a *N. caninum* de las inmunoglobulinas G (IgG) presentes en las muestras de suero. La avidez de la IgG fue calculada usando la siguiente formula:

IgG avidez= (título final con urea/título final sin urea) x 100.

Porcentajes menores a 25, entre 25 y 40 y mayor a 40 se corresponden a baja, intermedia y alta avidez, respectivamente (Björkman et al., 2003).

Resultados y Discusión

En los sistemas intensivo, semi-intensivo y tradicional 5, 4 y 8 vacas, respectivamente, desarrollaron a lo largo de 16 meses anticuerpos específicos contra *N. caninum.* Según el sistema correspondiente 5/5, 4/4 y 8/8 animales seropositivos desarrollaron alta avidez (Figura 1).En este estudio pudo observarse que el porcentaje de avidez, a lo largo de 16 meses, en el sistema intensivo, semi-intensivo y tradicional, fue alto (mayor 40%). A su vez, ninguno de estos rodeos tuvo episodios de aborto durante el transcurso del trabajo.

Conclusiones

Al aplicar ELISA de avidez a los sueros positivos por IFI en cada uno de los rodeos analizados, estos indicaron que la infección tenía un curso crónico. Por lo tanto se concluye que la principal forma de transmisión en los tres rodeos fue en forma vertical. A su vez, a pesar de la existencia de animales seropositivos a *N. caninum* en los tres sistemas, no se observaron episodios de abortos. El curso crónico de la infección pudo haber sido un factor condicionante para este fenómeno.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Laboratorio Diagnóstico Azul por la asistencia técnica y la colaboración.

Bibliografía

BJÖRKMAN, C., NÄSLUND, K. y STENLUND, S. 1999. J. Vet. Diagn. Invest. 11:41–44.

BJÖRKMAN, C., McALLISTER, M.M., FRÖSSLING, J., ÄSLUND, K., LEUNG, F., y UGGLA, A. 2003. J. Vet. Diagn. Invest. 15(1), 3-7.

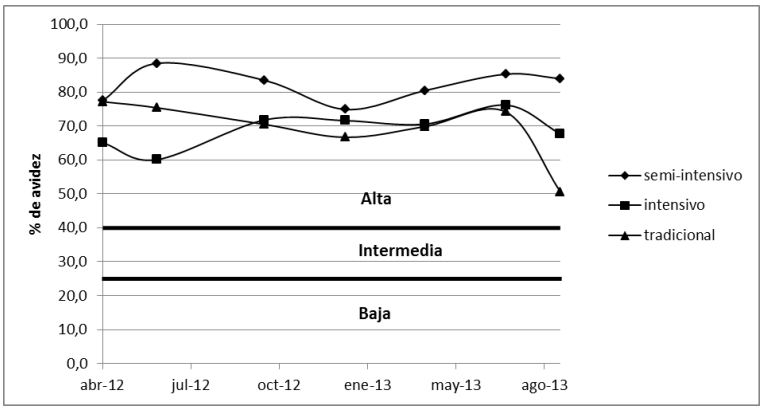


Figura 1. Porcentaje de avidez de IgG específica a *Neospora caninum* en cada uno de los rodeos a lo largo de 16 meses

SA 15 Consideraciones sobre un brote de tricomoniasis y su impacto productivo y económico en un rodeo de cría.

Diruscio, I.V.[1]*, Abdala, A.[2], Anziani, O.[2], Ibarlucea, J.[1], Maciel, M.[2], Scandolo, D.[2] y Aleman R.[3]
[1]AER INTA San Cristobal, [2]EEA INTA Rafaela, [3]Actividad privada.
*E-mail: diruscio.ivana@inta.gob.ar

Economic and production losses in an outbreak of "trichomoniasis" on a cow-calf herd.

Introducción

La tricomoniasis bovina es una enfermedad parasitaria causada por el protozoario flagelado *Tritrichomonas foetus,* de transmisión venérea y caracterizada por provocar pérdidas embrionarias tempranas, abortos y piómetras. En los toros provoca una infección generalmente permanente, mientras que en las hembras es temporaria y en los sistemas de cría con servicios naturales esta enfermedad aún constituye una de las principales causas de pérdidas productivas. El objetivo de este estudio fue evaluar y actualizar el impacto productivo y económico causado por la introducción accidental de este agente en un rodeo de cría basado en servicios naturales estacionados.

Materiales y Métodos

El trabajo se desarrolló en la unidad de cría bovina extensiva "La Palmira" (29º 46´40,68´´ S y 61 14´41,74´´O) dependiente de la AER San Cristobal del INTA, Santa Fe. Parte del rodeo de cría (330 madres en total, para el año analizado) es inseminado en forma artificial y el resto se mantiene bajo servicio natural estacionado (15 de noviembre al 15 de febrero). El rodeo es libre de brucelosis y tuberculosis, se realiza el control de enfermedades venéreas y se aplican de rutina vacunas preventivas contra enfermedades abortigénicas virales y bacterianas. Durante el período 2004-2010 no se detectaron toros infectados por *T. foetus* pero en los chequeos post-servicio del año 2011 se detectaron 3 toros positivos a este protozoario. En este contexto se determinó la realización de tactos rectales seriados para determinar preñeces y abortos potencialmente causados por este parásito. Estas determinaciones y el historial reproductivo del establecimiento permitieron analizar las pérdidas ocasionadas por la enfermedad en ese ciclo productivo. Los porcentajes de preñez por servicio natural variaron en las diferentes categorías y en los años anteriores al ingreso de la enfermedad al rodeo con 78% en vaquillonas (Vq), 89% en vacas primíparas, y 69% en vacas multíparas para el servicio 2008/09 y 83%, 83% y 69% respectivamente para el servicio 2009/10.

Resultados y Discusión

Luego de la detección del parásito los porcentajes de preñez por servicio natural descendieron a 27% en Vq, 54% en primíparas y 55% en multíparas. En la preñez general se obtuvo 12 puntos porcentuales menos que el promedio del campo (67% contra un 79% promedio de los últimos 5 años). Se contempló entre los gastos, los muestreos extras a los toros, la reposición de toros infectados (al precio real de adquisición) y los gastos realizados por inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) extras en otoño y en primavera. (Cuadro 1) Teniendo en cuenta los antecedentes del rodeo, en cuanto a promedios de % de preñez y a las pérdidas entre vientre preñado y ternero destetado (no mayor al 9%)[1] se estimó la cantidad de terneros a obtener en ausencia de la enfermedad. En total se obtuvieron 44 terneros menos de los esperados por servicio natural, considerados como pérdida estimada. (Cuadro 2). El total de vacas abortadas fue 35 por lo que las mismas fueron vendidas y se calculó el costo de la reposición de las mismas con vaquillonas sanas. También se consideran en las pérdidas estimadas, las preñeces no obtenidas en el otoño debido a que las vacas continuaban infectadas (considerando un porcentaje de preñez de 50% para la IATF) (Cuadro 2).

Cuadro 1. Gastos ocasionados por episodio de *Tritrichomonas foetus* en el primer ciclo reproductivo posterior a la detección.

	Cantidad	*Costos Unitario*	*Animales*	*Costo Final*
Muestreos extras en toros pre servicio.	3	$ 30	12	$ 1.080
Reposición toros		$ 10.000	3	$ 30.000
Gastos IATF* otoño		$ 120	65	$ 7.800
Gastos IA** extras en primavera 2011		$ 120	67	$ 8.040
Total				$ 46.920

*Inseminación Artificial a tiempo fijo. ** Inseminación Artificial. Luego de la IATF rutinaria que se hace todos los años, se realizó una detección de celo y posterior Inseminación.

Cuadro 2. Pérdidas estimadas por episodio de *Tritrichomonas foetus* en el primer ciclo posterior a la detección.

	kg por ternero	*Costos Unitario*	*Animales*	*Costo Final*
Costo por reposición de Vaquillonas	-	$ 4.500	35	$ 157.500
Terneros no obtenidos[2]	150	$ 12,8	44	$ 84.480
Pérdida IATF Otoño	100	$ 12,8	22	$ 28.160
Total				$270.140

De la venta por animales infectados (3 toros y 35 vacas) se obtuvieron $102.940,8. La diferencia entre los gastos (reales y estimados) con las ventas es de 167.199. Considerando las 634 has del campo, se puede afirmar que se estarían perdiendo $264 por ha, equivalente a 22 kg de ternero por hectárea para esa fecha. Nuestras estimaciones no consideran otras potenciales perdidas como por ejemplo menor cabeza y mayor cola de parición, menor presión de selección en los reemplazos del rodeo y los costos derivados de animales improductivos en el campo (vacas vacías).

Conclusiones

El impacto económico negativo que produce la enfermedad en los rodeos de cría enfatiza la necesidad de un adecuado diagnóstico y control, así como la consideración de factores de riesgo que favorecen la presencia de la misma.

[1] Datos propios del establecimiento

[2] Terneros que se estima que no se obtuvieron debido a la pérdida en puntos en la preñez de servicio natural y a los abortos detectados.

SA 16 Aplicación de estrategias integrales para mejorar y sostener la sanidad de ubres en un rodeo lechero.

Martínez, P.G.[1]* y Bruschi, J.[1]
[1]Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Veterinarias. Departamento de Tecnología y Calidad de los Alimentos. Área de Tecnología y Calidad de Leche. Paraje Arroyo Seco s/n. (7000) Tandil.
*E-mail: paulam@vet.unicen.edu.ar

Implementation of strategies to improve and sustain udder health in a dairy herd.

Introducción

La mastitis es la inflamación de la glándula mamaria causada principalmente por una infección bacteriana, siendo el trastorno de salud más común y costoso que afecta a las vacas lecheras; tiene un impacto económico negativo en los establecimientos lecheros por leche descartada, pérdida de producción, reducción de la calidad de leche y costos de tratamientos. La mastitis clínica (MC) presenta anormalidades visibles en la ubre y/o en leche como grumos, flóculos y hasta sangre. La mastitis subclínica (MSC) se diagnostica utilizando el recuento de células somáticas (RCS), considerándose MSC cuando los RCS son > a 200.000/ml. Ambas mastitis afectan las propiedades tecnológicas de la leche y su composición. El objetivo fue analizar el efecto de la implementación de medidas de control de mastitis (clínicas o subclínicas) y su consecuencia en el recuento de células somáticas (RCS) en leche de tanque.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en un tambo ubicado en el sur-este de la provincia de Bs. As, durante los años 2012-2013. Se analizaron RCS en leche de tanque (FIL-IDF: 148A:91), rutina de ordeño, registros (MC) y (MSC); vacas en ordeño y producción diaria (Lts/vo), estos últimos aportados por el control lechero (CL).

Resultados y Discusión

En el cuadro 1 se muestran los valores de RCS de tanque, vacas en ordeño totales y animales con MC y MSC. El valor máximo del RCS en leche de tanque fue de 374.000 RCS/ml y el valor mínimo de 232.000 RCS /ml, con 29% y 20% de animales con MSC respectivamente para el año 2012. En 2013 el valor máximo fue de 341.000 RCS/ml y el mínimo de 107.000 RCS /ml., con 33 % y 13% de animales con MSC respectivamente. Se observa una disminución en el RCS del tanque debido a cambios y seguimiento en la rutina de ordeño, la detección temprana de MC, modificaciones en el tratamiento antibiótico e identificación y eliminación de vacas crónicamente infectadas. Los valores de MC en el rodeo para el año 2012 disminuyeron de un 20% a un 9%; alcanzando valores inferiores y sostenidos de 4% en 2013.

La producción diaria promedio ± DE fue de 21,90±0,87 y 20,82 ±0,68 (Lts/vo) para 2012 y 2013, respectivamente.

Conclusiones

La implementación de un plan integral de control de mastitis a largo plazo adaptado al establecimiento muestra una mejora en la calidad sanitaria del rodeo, reflejada en la disminución del recuento del RCS en tanque, otorgándole por esto y por la disminución en el descarte de leche por tratamientos antibióticos, beneficios económicos al productor.

Cuadro 1. Datos bimestrales de RCS en leche de tanque, vacas en ordeño y animales MC y MSC

	Año 2012				Año 2013					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RCS leche tanque (RCS/ml)	374.000	348.000	277.000	257.000	232.000	259.000	341.000	195.000	196.000	107.000
Vacas en ordeño totales	263	261	253	254	254	265	261	253	247	298
Animales con MSC en CL	75	45	46	48	50	60	81	30	31	41
Animales con MC/mes	53	40	25	29	22	11	20	21	16	12

SA 17 Efecto de la infección por el *virus de la leucosis bovina* en parámetros productivos y sanitarios.

Barrios, C.N. [1,2]*, Rensetti, D.E. [1], Esteban, E.N. [1,2], Lopez-Villalobos, N. [3] y Juliarena, M.A.[1]
[1]Laboratorio de Virología, Departamento SAMP, CIVETAN, CONICET, FCV – UNCPBA. [2]Centro Biotecnológico La Isleta (COTANA), Departamento Rivadavia, Santiago del Estero. Argentina. [3]Institute of Veterinary, Animal and Biomedical Sciences, Massey University, Private Bag 11222, Palmerston North 4442, New Zealand
*E-mail: clarisabarrios@gmail.com.

Effect of bovine leukemia virus infection on productive and health performance.

Introducción

La infección por el virus de la leucosis bovina (BLV) constituye un problema sanitario importante para los productores en nuestro país. Las pérdidas económicas son debido a la mortandad, al reemplazo de un animal en producción, al diagnóstico y atención del veterinario, a la merma de un ternero y a la pérdida de la producción lechera durante 10 meses. Además, la infección con BLV se ha asociado con un incremento en el recuento de células somáticas (SCS) (Bojarojæ-Nosowicz y Kaczmarczyk, 2006). Los estudios de asociación entre las variables productivas y la seropositividad al BLV son controversiales. Ott et al. (2003) determinaron a nivel rodeo, que los tambos BLV positivos producen menor cantidad de leche que tambos BLV negativos. Nuestro objetivo fue realizar una evaluación preliminar comparando parámetros productivos y sanitarios de un grupo de animales infectados con un grupo control.

Materiales y Métodos

La población de animales en estudio está compuesta por 50 vacas Holando argentino sincronizadas de la misma edad. Se seleccionaron 26 animales infectados con BLV y 24 no infectados. Las vacas fueron diagnosticadas, en el período del periparto, por detección de anticuerpos BLV- gp51 utilizando la técnica ELISA 108 y clasificadas en seropositivas (BLV-SP) y seronegativas (BLV-SN). Los animales BLV-SN fueron periódicamente analizados para detectar seroconversiones y al terminar la lactancia se confirmó la ausencia de su estatus por PCR. Los parámetros productivos de cada animal fueron registrados mensualmente durante una lactancia completa, mediante la utilización de los registros del control lechero. Los parámetros comparados fueron: producción de leche (kg), producción y porcentaje de grasa y de proteínas, y SCS como un indicador de estado sanitario. Las variables de respuesta fueron modeladas con un polinomio ortogonal de cuarto grado usando el programa estadístico SAS® (version 9.2 SAS Institute Inc., Cary NC, USA 2010). Diferencias estadísticas en los parámetros entre vacas infectadas y no infectadas fueron evaluadas con un modelo mixto que incluyó el efecto fijo de grupo de infección.

Resultados y Discusión

Al comparar la producción de leche de ambos grupos encontramos que los animales BLV-SP presentan menor producción de leche que los animales BLV-SN (p=0,0082) (Figura 1). En el análisis de la producción de grasa y de proteínas de ambos grupos, encontramos que los animales BLV-SN presentaban mayor producción de ambos parámetros; sin embargo, en la comparación del porcentaje de grasa y proteínas en leche, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos (p=0,0882 y p=0,862).

Al analizar el SSC en leche, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre BLV-SN y BLV-SP (p=0,0209) al graficar el log2 de SSC en función de los días de lactancia, en el día de máxima diferencia (día 273) (Figura 2).

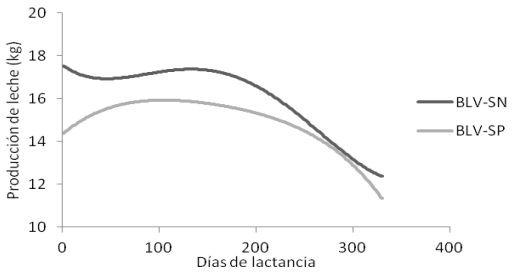


Figura 1. Producción de leche mensual (Kg) en función de las días de lactancia (BLV-SP: vacas infectadas con BLV; BLV-SN: vacas no infectadas).

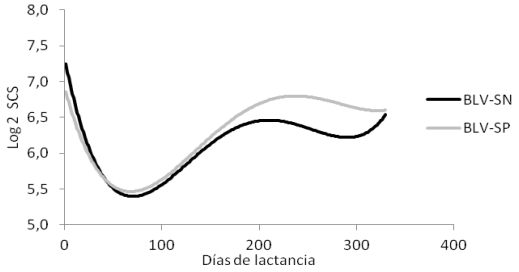


Figura 2. Recuento de células somáticas en función de las días de lactancia. (BLV-SP: vacas infectadas con BLV; BLV-SN: vacas no infectadas).

Estos resultados nos permiten concluir que los animales no infectados con BLV presentan una mayor producción de leche respecto a los animales infectados. La mayor producción obtenida de grasa y de proteínas encontrada en los animales no infectados se debe a la mayor producción de leche que presentan estos animales y no a la producción de leche con mayor tenor graso o proteico. Se ha reportado una pérdida, a nivel predial, del 11,4% en la producción anual de leche cada 10 % de aumento de prevalencia de infección de BLV (Erskine et al., 2012; Ott et al., 2003). En este estudio, cada vaca infectada con el BLV tiene una merma del 9,16%, aproximadamente 550 litros anuales.

Conclusión

La infección por BLV afecta negativamente la producción anual de leche, sin modificar el contenido graso y proteico de la misma. Además, al final de la primera lactancia, el SCS en leche de los animales infectados sugeriría mayor susceptibilidad a desarrollar mastitis.

Bibliografía

BOJAROJÆ-NOSOWICZ, B. y KACZMARCZYK, C. 2006. Archiv für Tierzucht 49, 17–28.

ERSKINE, R. J., BARTLETT, P. C., BYREM, T. M., RENDER, C. L., FEBVAY, C. y HOUSEMAN, J. T. 2012. *Journal of Dairy Science*, *95*(2), 727–34.

OTT, S. L., JOHNSON, R. y WELLS, S. J. 2003. *Preventive Veterinary Medicine*, *61*(4), 249–62.

SA 18 Efecto epidemiológico y productivo de una estrategia antihelmíntica en un sistema pastoril con terminación a corral.

Buffarini, M.A.*[1]
[1]EEA INTA General Villegas
*E-mail: buffarini.miguel@inta.gob.ar

Epidemiological and productive effect of an anthelmintic strategy in a grazing system with ending feedlot.

Introducción

La resistencia a los antihelmínticos más frecuentemente usados está ampliamente difundida en el país (Suarez y Cristel, 2005). Se hace necesario evaluar estrategias de control que puedan servir para mejorar los niveles de eficacia en las drogas comprometidas y evitar o postergar su presentación en otros antihelmínticos (Descarga, 2012). El objetivo del presente trabajo fue evaluar la evolución epidemiológica y productiva de una estrategia de control antihelmíntico con una droga efectiva durante la recría pastoril (RP) y la terminación confinada (TC) de bovinos.

Materiales y Métodos

La RP se realizó sobre una pastura de alfalfa y festuca dividida en dos módulos de 3 has cada uno, en los que rotaron 8 terneros que formaron parte de cada tratamiento, entre el 07/03 y el 27/12/2013. La TC se extendió hasta el 20/03/2014 en dos corrales por tratamiento donde los animales recibieron una dieta constituida por 52 % de silaje de maíz, 45% de grano maíz, 0,09% de urea y un núcleo vitamínico mineral. La estrategia de control (EC) fue: tratamientos antihelmínticos con febendazole oral (5mg/kg), al inicio de RP, cuando el promedio de huevos por gramo de materia fecal (hpg) superó 200 y al inicio de TC (7,5 mg/Kg). El testigo (T) recibió tratamientos antihelmínticos solo al inicio de RP. Los animales se pesaron y se tomaron muestras de materia fecal para conteo de huevos de helmintos (hpg) y coprocultivo cada 28 y 14 días durante RP y TC, respectivamente. Durante RP se determinó el espesor de grasa dorsal (EGD) inicial, los días 27/06, 1/10 y durante TC inicial y final para evaluar tasa de engrasamiento. Todas las variables fueron analizadas con ANOVA.

Resultados y Discusión

La evolución del hpg determinó que EC recibiera un tratamiento el 18/04 (Figura 1).

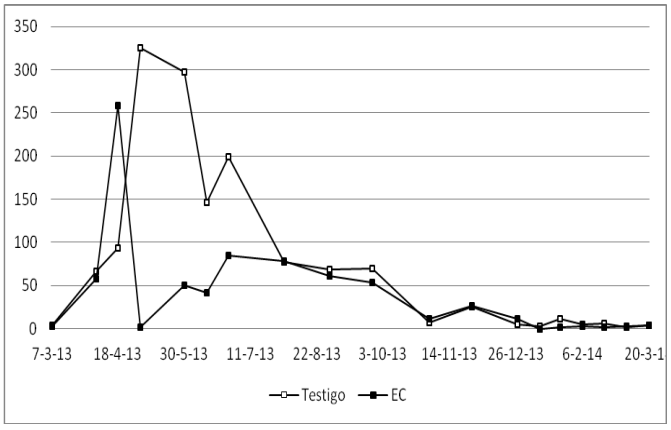


Figura 1. Variación del HPG

En los niveles de parasitación a los que fueron expuestos los animales, el efecto de la EC logró acumular significativamente más kg en todo el período de evolución (Cuadro 1). Esa diferencia se estableció durante TC pero no se vio reflejada en las otras variables evaluadas. El efecto positivo del control podría deberse al control de larvas inhibidas que no pueden ser diagnosticadas por el hpg.

Cuadro 1. Variables productivas evaluadas

Periodo Total	Testigo	EC	EEM 1	Significancia
Peso Inicial(kg)	175,0	176,25	2,15	NS
Peso Final (kg)	456,75	492,25	12,87	NS
kg acumulados totales (kg)	248,13**b**	259,50 **a**	3,95	S
EGD inicial (mm)	0,89	1,10	0,0011	NS
EGD final total(mm)	5,94	5,99	0,62	NS
Tasa engrasamiento	0,0120	0,117	0,0014	NS
Recría Pastoril				
Peso final (kg)	355,0	374,0	9,29	NS
kg acumulados (kg)	180,0	197,7	6,14	NS
EGD final (mm)	3,43	3,66	0,38	NS
Tasa engrasamiento	0,0087	0,0084	0,0011	Ns
Terminación Corral				
Peso inicial (kg)	387,63	411,75	11,17	NS
Peso final (kg)	456,75	492,25	12,87	NS
kg acumulados (kg)	68,94 **b**	80,38 **a**	2,82	S
EGD final (mm)	5,94	5,99	0,62	NS
Área ojo de bife inicial (cm2)	48,84	49,72	1,88	NS
Área ojo de bife final (cm2)	56,21	58,77	1,34	NS

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05). Error estándar de la media [1]

Conclusiones

El tratamiento de los animales al inicio de la etapa de terminación a corral determinó la diferencia en kg acumulados a favor de la estrategia.

Bibliografía

DESCARGA, C.O. Control de la helmintiasis en bovinos de invernada en el contexto de la resistencia a los antihelmínticos. INTA Marcos Juárez Información para extensión N° 140. PP 14

SUÁREZ, V.H. y CRISTEL, S.L. 2007. Anthelmintic resistance in cattle nematode in the western Pampeana Region of Argentina. Vet. Parasitol.,144:111-117.

SA 19 Control de la helmintiasis gastrointestinal mediante FAMACHA® en un tambo caprino con resistencia a las avermectinas y benzimidazoles.

Descarga, C.O.*, Margineda, C.A. y Conde, B.
INTA EEA Marcos Juárez, Córdoba.
*Email: descarga.carlos@inta.gob.ar

Control of gastrointestinal helminthiasis by FAMACHA® in dairy goats with resistance to avermectins and benzimidazoles.

Introducción

La helmintiasis gastrointestinal es una limitante de la salud y productividad de los caprinos. En particular, se destacan los efectos que el género *Haemonchus* provoca en animales adultos preñados y/o lactantes. En el crítico contexto de resistencia a los antihelmínticos de los sistemas ovinos y caprinos, la metodología de score de anemia de la conjuntiva ocular (FAMACHA®) posibilita el uso selectivo de antiparasitarios. Aunque limitada al género *Haemonchus*, el FAMACHA® es una herramienta práctica que contribuye al control sustentable. El objetivo fue evaluar una estrategia de control basada en el perfil epidemiológico generado y en la tendencia de presentación de niveles críticos de anemia.

Materiales y Métodos

El estudio se desarrolló entre diciembre de 2011 y abril de 2013 en un tambo caprino de Los Nogales (Santa Fe). El rodeo en ordeño fue de 76 (12/2011) a 114 (4/2013) cabras. Los biotipos predominantes fueron Saanen (12/2011: 44,7%; 4/2013: 50%) y Criollo (12/2011: 36,8%; 4/2013: 29,8%). La alimentación se basó en una pastura de alfalfa y cebadilla de 4,5 ha (2 ocupaciones/1 ½ hs/dia), ración de maíz, expeller de soja, heno de pastura y suplemento vitamínico-mineral, con uso estacional de verdeos de avena y moha. Las pariciones se concentraban naturalmente en el otoño.

Antecedentes sanitarios: en marzo/abril de 2011 hubo una mortandad de 20 cabras adultas por haemonchosis. Mediante un muestreo del rodeo adulto se comprobaron promedios de huevos de nematodes por gramo de materia fecal (hpg) de 1404 (30-4840) y 3920 (1250-6250) para las cabras lactantes y secas, respectivamente. Se constató ineficacia clínica de la ivermectina y albendazole para controlar cuadros de hemonchosis. Mediante el Test de reducción de hpg se evaluó la eficacia antihelmíntica y se obtuvieron los siguientes resultados: levamisol 88,2%; fenbendazole 15,4% e ivermectina 19,6%.

A partir de diciembre de 2011 se implementó un control cada 45 días basado en: 1) evaluación por FAMACHA® de todo el rodeo en producción; 2) uso de levamisol con nivel ≥ 3 de FAMACHA®; 3) determinación de hpg y géneros helmínticos en 30 cabras lactantes al azar.

Mediante un modelo lineal generalizado se evaluó el efecto biotipo sobre los niveles de FAMACHA® y la interacción biotipo y fecha.

Resultados y Discusión

En términos generales, los promedios de hpg no superaron niveles de mediana magnitud, con tendencias ascendente y descendente antes y después de julio, respectivamente (Figura 1).

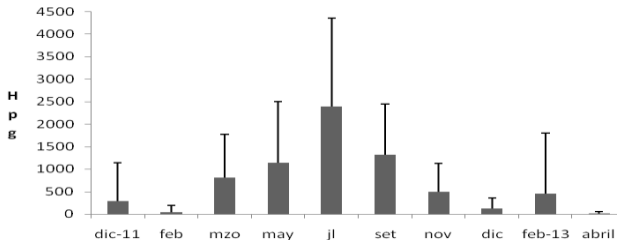


Figura 1. Promedios de hpg.

Los géneros prevalentes fueron *Haemonchus* (23-80%) y *Trichostrongylus* (20-75%), con estacionalidades de verano-otoño e invierno-primavera, respectivamente.

Los porcentajes de cabras con scores de Famacha ≥ 3 fueron altos durante todo el estudio, aunque descendieron en el tiempo, principalmente por la disminución del nivel 3 (Figura 2).

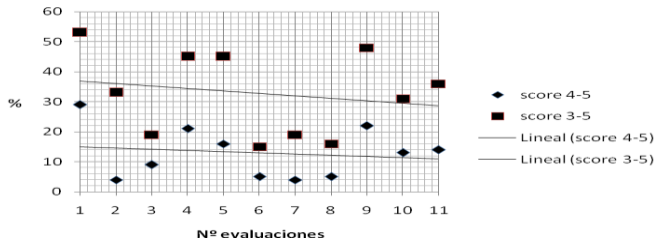


Figura 2. Porcentaje de cabras con niveles de Famacha ≥ 3.

El 57% de las evaluaciones con score 1-2 y el 24% con score 3-5, correspondió al biotipo Saanen (n= 421), mientras que en el biotipo Criollo (n= 313) el 27% y el 51% de las evaluaciones tuvieron scores de 1-2 y 3-5, respectivamente. Esta diferencia entre biotipos fue estadísticamente significativa ($p<0,001$). La interacción biotipo y fecha no fue significativa ($p=0,152$). Durante el estudio no hubo muertes de cabras lactantes ni secas por nematodes gastrointestinales.

Conclusiones

El perfil helmíntico comprobado es de alto riesgo y coincide con los antecedentes de la región húmeda pampeana. Epidemiológicamente, se destaca el período entre fines del verano-otoño como núcleo de atención para el control. La valoración del componente *Trichostrongylus spp*. es un aspecto pendiente y de necesaria consideración.

La reducción de los score 3 de FAMACHA® y las diferencias entre los biotipos Saanen y Criollo son los resultados prácticos más significativos. El control alcanzado se considera satisfactorio como intervención inicial, pero es crítica la proyección de un alto nivel de eficacia del levamisol en el tiempo y resulta ineludible incorporar componentes del sistema-manejo para reducir el estatus helmíntico.

SA 20 Diagnósticos de campilobacteriosis y trichomonosis realizados en el Laboratorio de Sanidad Animal INTA Mercedes, 2012 – 2013.

Benitez, D.F.*, Sosa, C.G., Caspe, S.G. y Sala, J.M.
INTA EEA Mercedes, Corrientes, Argentina.
*E-mail: benitez.daniel@inta.gob.ar

Campylobacteriosis and trichomonosis diagnoses made in the Animal Health Laboratory INTA Mercedes, 2012 – 2013.

Introducción

Trichomoniosis y campilobacteriosis son enfermedades de transmisión venéreas que afectan la productividad de los rodeos disminuyendo su eficiencia reproductiva. La presencia de estas enfermedades en un rodeo en forma crónica puede provocar porcentajes bajos de destete por pérdidas en los diferentes momentos del ciclo reproductivo. El diagnóstico de estas enfermedades puede ser implementado en los toros, vacas, vaquillonas o fetos mediante análisis de laboratorio. De los métodos de diagnóstico que se implementan en forma rutinaria para enfermedades venéreas, el Laboratorio de Sanidad Animal del INTA Mercedes (LSA) ofrece la técnica de Inmunofluorescencia directa (IFD) para el diagnóstico de *Campylobacter fetus* y la técnica de cultivo utilizando el medio caldo infusión de hígado para el diagnóstico de *Tritrichomonas foetus*. Este trabajo describe los resultados encontrados por el Laboratorio de Sanidad Animal, en un periodo de 2 años de diagnóstico de campilobacteriosis y trichomonosis en la región NEA del país.

Materiales y Métodos

Se trabajó con muestras de raspado prepucial y de mucus cérvico vaginal provienentes de establecimientos ganaderos remitidas por profesionales veterinarios privados al LSA, y con muestras de líquido de abomaso que son en su gran mayoría remitidas por el servicio de patología del LSA, para realizar un diagnóstico diferencial ante la presencia de un feto abortado o terneros natimortos, que llegan al servicio. Las técnicas utilizadas fueron, IFD para el diagnóstico de *Campylobacter fetus* y la técnica de cultivo utilizando el medio caldo infusión de hígado para el diagnóstico de *Tritrichomonas foetus.* Durante el año 2012 se recibieron el LSA un número de 977 muestras para el diagnóstico de campilobacteriosis y trichomonosis, provenientes de 22 establecimientos ganaderos, ubicados en 11 departamentos en las provincias de Corrientes y Formosa. En el 2013, el número de muestras llegó a 2498, provenientes de 32 establecimientos, de 10 departamentos de Corrientes, Chaco y Entre Ríos.

Cuadro 1. Resultado de muestras analizadas para diagnóstico de *Tritrichomona fetus* en el periodo 2012-2013

Muestra	Año	Positivos	Total
Mucus cérvico vaginal	2012	0	43
	2013	3	64
Raspado prepucial	2012	0	352
	2013	24	1613
Líquido Abomaso	2012	0	8
	2013	0	7

Resultados y Discusión

El 1,4% de las muestras dieron resultado positivo a *Tritrichomonas spp*. en el año 2013. Un 4,6% de las muestras de mucus cérvico vaginal fueron positivas, considerando este tipo de muestra de suma importancia para aumentar las posibilidades de determinar las causas de abortos en la hembra vacía (Cuadro 1).

Cuadro 2. Resultado de muestras analizadas para diagnóstico de *Campylobacter fetus* en el periodo 2012-2013

Muestra	Año	Positivos	Total
Mucus cérvico vaginal	2012	0	43
	2013	0	13
Raspado prepucial	2012	0	521
	2013	0	779
Líquido Abomaso	2012	0	10
	2013	0	4

Todas las muestras dieron resultado negativo por IFD a *Campylobacter foetus* en los tres diferentes materiales remitidos y en los dos años consecutivos (Cuadro 2).

Conclusiones

Los resultados demuestran que la presencia de *Tritrichomona spp*. en rodeos del NEA determina la necesidad implementar su diagnóstico dentro del manejo sanitario de los bovinos. La muestra se mucus cérvico vaginal para el diagnóstico de enfermedades venéreas es una posibilidad práctica de llegar a determinar las causales de pérdidas embrionarias y repetición de celo en la hembra, siendo esta técnica muy poco utilizada en el medio. Por el contrario, *Campylobacter fetus* tendría una prevalencia muy baja en el medio local."

SA 21 Indicadores metabólicos y condición corporal de genotipos lecheros en un sistema de Entre Ríos, Argentina.

Mancuso, W.A.[1]*, Marini, P.R.[2] y Dunleavy, M.[3]
[1]INTA EEA Paraná. Ruta Prov. 11 km 12,5. (CP 3101). Oro Verde. Entre Ríos. Argentina. [2]Universidad Nacional de Rosario (Facultad de Cs. Veterinarias). [3]INTA CICVyA Castelar (Instituto de Patobiología)
*E-mail: mancuso.walter@inta.gob.ar

Metabolic indicators and body condition score of dairy genotypes in a system of Entre Rios Province, Argentina.

Introducción

Existe evidencia en cuanto a que la selección intensiva por producción de leche resultó en el logro de genotipos menos adaptados a sistemas pastoriles (Molinuevo, 2005). Además, la interacción entre el genotipo y el tipo de dieta que se le ofrece, afecta el perfil y uso de las reservas corporales de esas vacas lecheras (Coffey et al, 2004). Como forma de evaluar esas diferencias en adaptación a los sistemas productivos, se propuso comparar algunos indicadores metabólicos y la condición corporal de genotipos lecheros en un sistema productivo de Entre Ríos.

Materiales y Métodos

Se seleccionaron 175 vacas de cinco grupos genéticos, de primera o segunda parición ocurridas entre abril y junio de 2012. Los genotipos fueron: F1 (Holstein x Jersey); P (F1 x Pardo Suizo); M (F1 x Montbeliarde); G (F1 x Guernsey) y R ("Triples cruza" P, M o G –sin discriminar cuál de ellas- x Holstein). Durante el período de evaluación, se agruparon las vacas según su número de lactancia en 2 tambos. La alimentación de todos los animales se basó en praderas polifíticas base alfalfa; verdeos de invierno (avena y raigrás); silaje de maíz planta entera; henos de pradera y concentrados formulados con granos, subproductos y sales según necesidad de balance de dietas. Sobre el total de vacas, al parto se evaluó peso vivo (PV) y condición corporal (CC) con escala 1-5 y, en un período que abarcó entre 30 y 55 días post-parto según animal, se volvió a evaluar CC para estimar la pérdida de CC (Dif. CC) y se realizó el muestreo de sangre para analizar metabolismo energético (beta-hidroxibutirato (BHB), ácidos grasos no esterificados (NEFA) y glucemia) y proteico (proteína total, urea, albúmina y globulina). Los datos se analizaron mediante ANOVA y las diferencias entre medias se probaron por Test de Tukey.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan los valores hallados que, en relación al metabolismo energético, fueron moderados para BHB, NEFA y glucemia, sin signos de excesos de movilización de reservas ni déficit de glucosa en sangre. No se presentaron diferencias entre genotipos, pero fue mayor el nivel de BHB y menor la glucemia en las vacas de 2do parto.

Los indicadores proteicos no mostraron diferencias claras entre genotipos e incluso dos indicadores (globulina y proteína en suero), tuvieron interacción entre genotipos y lactancias, por lo que se muestran todos los valores hallados.

Las vacas G fueron más pesadas que las C, sin diferencias entre éstas dos y los demás genotipos. Los PV fueron mayores en las vacas de 2da lactancia. La CC de las vacas C fue menor que la de las M, aunque no hubo diferencias entre genotipos en la caída de CC entre el parto y los 30-55 días posteriores. Las vacas de 1ra lactancia mostraron mejor CC, pero perdieron más CC que las de 2da parición.

Conclusiones

No se hallaron tendencias definidas entre los genotipos para los indicadores metabólicos de energía y proteína evaluados dentro este sistema de producción, aunque se observaron diferencias en PV y CC que pueden ser de interés para posteriores trabajos.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Ing. Santiago Brandi, al personal del establecimiento de El Caraguatá y a los docentes y alumnos becarios de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNR que participaron e hicieron posible este trabajo.

Bibliografía

COFFEY, M.P., SIMM, G., OLDHAM, J.D., HILL, W.G. y BROTHERS-STONE, S. 2004. J.Dairy.Sci. Vol. 87.12:4318–4326.

MOLINUEVO, H.A. 2005. Edic. INTA. Bs.As., Argentina. 348p.

Cuadro 1. indicadores metabólicos evaluados en sangre, condición corporal y peso vivo para diferentes genotipos lecheros.

Variable	GENOTIPOS					LACTANCIA		Nº Lac	Significancia[2]		
	C	G	M	R	P	1ra	2da		Gen	Lac	Gen*Lac
NEFA en plasma (mM/l)	0,47a	0,48a	0,39a	0,50a	0,49a	0,47a	0,46a		NS	NS	NS
BHB en plasma (mM/l)	0,55a	0,48a	0,46a	0,47a	0,54a	0,45b	0,55a		NS	*	NS
Urea en suero (g/l)	0,30a	0,32a	0,31a	0,32a	0,32a	0,29b	0,33a	SD[3]	NS	**	NS
Albúmina en suero (g/dl)	3,49	3,57a	3,68a	3,43a	3,47a	3,58a	3,48a		NS	NS	NS
Glucemia sangre (mg/dl)	53,9a	53,5a	61,5a	54,9a	54,0a	61,0a	50,1b		NS	***	NS
Globulina en suero[1] (g/dl)	3,24ab	3,46a	3,33ab	3,43a	3,41a	---	---	1ra	*	NS	*
	3,55a	3,32ab	2,56b	3,34ab	3,74a			2da			
Proteína en suero[1] (g/dl)	6,78ab	7,11a	7,11a	6,72ab	6,82ab	---	---	1ra	NS	NS	**
	7,12a	6,82ab	6,14b	6,77ab	7,15a			2da			
Cond. Corporal al parto	3,49c	3,71abc	3,84a	3,56bc	3,75ab	3,78a	3,56b		***	***	NS
Dif. CC Parto-30/55 días	-0,67a	-0,77a	-0,71a	-0,65a	-0,72a	-0,77a	-0,64b	SD[3]	NS	**	NS
Peso Vivo al parto	466b	519a	501ab	491ab	493ab	481a	507b		*	**	NS

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05). [1]Para globulina y proteína, diferencias entre todas las filas y columnas. [2]Significancia: NS = p>0,05; *, p<0,05; **, p<0,01; ***, P<0,001. [3]SD sin interacción genotipos / lactancias.

SA 22 Los tratamientos con ivermectinas para erradicar la garrapata común del bovino y sus efectos sobre las poblaciones de nematodes gastrointestinales. Observaciones sobre un caso de campo.

Anziani, O.S.[1]*, Diruscio, I.[2], Ibarlucea, J.[2], Maciel M.[1], Cooper, L.[3] y Cerutti, J.[3]
[1]EEA INTA Rafaela, cc 22, 2300 Rafaela, Santa Fe, Argentina. [2]AER INTA San Cristobal. [3]Universidad Católica de Córdoba
*E-mail: anziani.oscar@inta.gob.ar

Tick suppressive treatments with avermectins and its effects on cattle nematode populations. *Observations on a field case.*

Introducción

El término *refugio* indica la porción de la población de parásitos que no es expuesta a las drogas cuando se realiza un tratamiento determinado (vanWyck 2001). En los nematodes gastrointestinales, el refugio (por ej larvas en pasturas y animales que no son tratados) es una fuente de individuos susceptibles para reproducirse con los resistentes (a mayor refugio, menor desarrollo de resistencia). La importancia del refugio ha sido recientemente demostrada en nematodes de ovinos (Waghorn et al, 2008, Leathwick, 2012) pero no existen estudios de campo o modelos simulados que avalen lo expuesto en los nematodes bovinos (McArthur & Reinemeyer, 2014), que presentan algunas diferencias biológicas de importancia con los primeros. Así la relación refugio-resistencia en estos parásitos bovinos permanece como una hipótesis. Esta comunicación informa el desarrollo de poblaciones de nematodes bovinos resistentes a la ivermectina, causada probablemente por la reducción del refugio como consecuencia de tratamientos garrapaticidas masivos y frecuentes con esta droga.

Materiales y Métodos

El trabajo se desarrolló en la unidad de cría extensiva "La Palmira" (29º 46´ S; 61º 14´O) dependiente de la AER San Cristobal del INTA. El control de nematodes en este rodeo de 350 vientres estaba limitado a la aplicación alternada de antihelmínticos (avermectinas o bencimidazoles) a los animales menores de 24 meses en función de análisis coproparasitológicos (en general no más de dos tratamientos anuales). Observaciones del laboratorio de Parasitología de la EEA INTA Rafaela en 2012 indicaban que las poblaciones de nematodes (mayormente *Cooperia* spp y *Haemonchus* spp) eran susceptibles a la ivermectina (eficacia 97%). El último de los tratamientos (ricobendazol) se realizó en abril de 2013 a terneras de reemplazo. En julio del 2013 se detectó la presencia de la garrapata común del bovino, *Riphicephalus* (*Boophilus*) *microplus*, y debido a que la zona es libre de este ectoparásito, en agosto se instauró un programa de erradicación (cinco tratamientos de ivermectinas de larga acción 3,15 % a la dosis de 630 µg/kg cada 30 a 35 días). Estos tratamientos se realizaron sobre toda la población bovina (a excepción del 2º donde las vacas y toros fueron tratadas en forma *pour on* con fenilpirazol y las vaquillonas y los terneros con ivermectina). Veinte días posteriores al último tratamiento garrapaticida y en análisis coprológicos de rutina se observó en vaquillonas valores de 80 a 340 huevos por gramo de heces. La sospecha de fallas de eficacia para el control de nematodes por esta droga impulsó la realización del test de reducción en el conteo de huevos (TRCH) en dos grupos de terneros de 6 a 8 meses de edad (destetados en forma precoz o convencional).

Resultados y Discusión

En los TRCH la eficacia de la ivermectina fue del 34% y de 0%, respectivamente (95 y 93% de las larvas sobrevivientes pertenecían a *Cooperia* spp). Es altamente probable que el rápido desarrollo de la resistencia en esta población de nematodes haya sido el resultado de la fuerte presión de selección ejercida por los tratamientos masivos con ivermectina de larga acción. Considerando la persistencia de estas formulaciones (7 semanas) y la frecuencia de aplicación (35 días) sobre todo el rodeo, los únicos nematodes que durante un período de seis meses pudieron haberse reproducido fueron exclusivamente individuos que sobrevivieron a los tratamientos (resistentes), limitando dramáticamente el refugio y la posibilidad de "dilución" con poblaciones susceptibles. La sequía durante gran parte de este período (48 mm entre junio y septiembre), sumado a que no se incorporaron animales (rodeo cerrado), habría contribuido a reducir aún más las poblaciones en refugio abonando lo expuesto anteriormente. No existe un TRCH inmediatamente previo al inicio de los tratamientos garrapaticidas y cabría la posibilidad que la resistencia haya existido antes de los mismos. Sin embargo la presión de selección reducida por baja frecuencia de tratamientos (además alternados con bencimidazoles), la gran parte de la población bovina no tratada (mayor refugio) junto a la susceptibilidad a la droga observada en 2012 y la severa resistencia pocos meses después, hacen poco factible esta alternativa. Por lo tanto, las presentes observaciones indicarían que los tratamientos garrapaticídas masivos y frecuentes con ivermectinas de larga acción, ejercen una presión de selección severa sobre los nematodes bovinos, disminuyen las poblaciones en refugio y posibilitan el desarrollo rápido de resistencia a esta droga. De acuerdo al conocimiento de los autores, estas serían las primeras evidencias de campo que documentan la importancia del refugio en el desarrollo de resistencia por los nematodes bovinos.

Conclusiones

Los tratamientos contra garrapatas basados en endectocidas como la ivermectina requieren de una visión holística. Los asesores profesionales y las instituciones encargadas del control de estos ectoparásitos deberían considerar siempre el impacto que tienen dichas drogas sobre otros organismos que no son el objetivo primario del control.

Agradecimientos

Al convenio INTA-AUDEAS-CONADEV 940143 por el financiamiento del presente trabajo

Bibliografía

LEATHWICK, D.M. 2012. *Vet. Parasitol*. 186: 93-100.

MCARTHUR, M.J. & REINEMEYER, C.R. 2014. *Vet. Parasitol.* (in press)

VAN WYK J.A. 2001. *Onderstepport Jour. Vet. Res.* 68:55-67.

WAGHORN, T.S., LEATHWICK D.M., MILLER, C. & ATKINSON, D. 2008*. N. Z. Vet. J.* 56: 158-163.

SA 23 Efectos de tratamiento temprano contra coccidiosis en terneros de guachera.

Galarza, R.I.[1]*, Benedetti, A.N.[1], Somaré, F.[2] y Signorini, M.L.[1]
[1] INTA EEA Rafaela, [2] Profesional independiente
*E-mail: galarza.roxana@inta.gob.ar

Effects of early treatments against coccidiosis in young calves.

Introducción

En las explotaciones lecheras, las pérdidas de terneros durante la etapa de estaca, son en general muy altas (15-20%). Los motivos más frecuentes son: errores de manejo, neumonías y diarreas. Estas últimas pueden estar causadas por virus, bacterias y parásitos, como coccidios del género Eimeria principalmente, *E.bovis* y *E. zuermii*. Estos, además de diarreas sanguinolentas, producen deshidratación, pérdida de apetito, debilidad, fiebre, retraso en el crecimiento y en el desarrollo de la inmunidad y eventualmente muerte. Deaugschies et al (2005). El objetivo del presente trabajo es evaluar un tratamiento temprano con dos medicamentos (toltrazuril y sulfametazina) comúnmente utilizados para el tratamiento terapéutico.

Materiales y Métodos

Se seleccionaron 24 terneros Holando Argentino de entre 19 y 23 días de edad y se los distribuyó en forma aleatoria en tres grupos de 8 terneros; siendo: G1 tratados con toltrazuril (20mg/kg); G2 tratados con sulfametazina (125mg/kg); G3 sin tratamiento, control. El estudio duró 8 semanas. Se tomaron muestras semanales de materia fecal en contenedor plástico para el conteo de ooquistes por gramo de materia fecal (opg) utilizando Cámaras de McMaster, se pesaron los terneros semanalmente con una balanza digital y se realizó la observación diaria para evaluar signos clínicos y presencia de diarreas. Para determinar la diferencia entre tratamientos sobre los pesos y el recuento de opg (transformado en log10) de los terneros se realizó un análisis de la varianza para medidas repetidas con SAS ® tomando como covariable el peso inicial de los terneros. Para el caso de la ocurrencia de diarreas se evaluó a través de tablas de contingencia y el estadístico de Mantel-Haenszel (α=0,05).

Resultados y Discusión

Durante la primer semana del ensayo se observó una diferencia significativa en el recuento de opg del grupo G3 con respecto a los otros dos ($p<0,001$), lo que se muestra en la Figura 1. El análisis de la ganancia de peso de los diferentes tratamientos mostró diferencias solo para la primer semana de la experiencia ($p>0,01$); en las semanas siguientes la ganancia de peso de los tres grupos se compensó y la diferencias no fueron significativas. Con respecto a los signos clínicos, se observaron 5 casos de diarreas, distribuidos en los tres grupos, pero el análisis de estas variables no es significativo.

De los resultados obtenidos se deduce que aplicando un tratamiento temprano contra coccidios se reducen los recuentos de opg, pero la ganancia de peso, si bien se diferencia en la primera semana, compensa al final. Al igual que en el trabajo de Lassen (2012), los signos clínicos como la aparición de diarreas, a diferencia de Deaugschies et al. (2005), No generan pérdidas importantes si son detectados a tiempo y se aplica tratamiento de sostén.

Conclusiones

Podemos decir que bajo las condiciones de este ensayo, el tratamiento de los terneros en forma temprana, reduce la eliminación constante de ooquistes, evitando la contaminación ambiental, pero no afecta la performance ni el crecimiento durante esta etapa. Los terneros del grupo testigo alcanzaron a los tratados en cuanto a ganancia de peso al final de la crianza. Los episodios de diarrea y deshidratación pueden ocasionar pérdidas económicas por tratamientos y muertes, si no se tratan en tiempo y forma.

Bibliografía

DAUGSCHIES, A., NAJDROWSKI, M. 2005. Review Article, Eimeriosis in Cattle, Institute for Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Leipzig, Germany. J. Vet. Med. B 52, 417–427.

LASSEN, B., SØREN ØSTERGAARD, A. 2012. Estimation of the economic effects of Eimeria infections in Estonian dairy herds using a stochastic model. Preventive Veterinary dicine 106 258– 265.

.

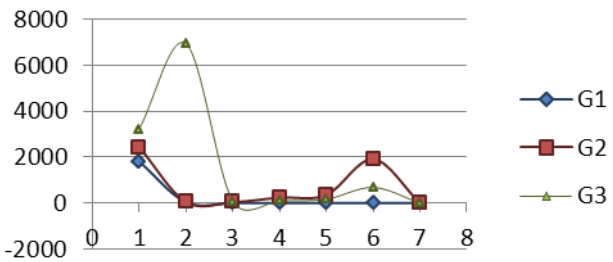


Figura 1. Recuento de ooquistes por gramo de materia fecal (opg) semanal y por grupos

SA 24 Evaluación de los niveles de ingesta de calostro en terneros de tambo por dos métodos de campo.

Martínez, M.[1]*, Bertoni, E.[1], Suarez, V.H.[1] y Micheloud, J.[1]
[1] EEA Salta (INTA) Ruta Nacional 68 km 172 (CP 4403) Cerrillos, Salta – Argentina.
*E-mail: martinez.marcela@inta.gob.ar

Assessing level of colostrum intake in dairy calves by two field methods.

Introducción

En los establecimientos lecheros del Noroeste Argentino (NOA) la elevada mortalidad de terneros en la fase de crianza es un grave problema porque reduce la capacidad de crecimiento de los rodeos. En algunos casos la escasa cantidad de vaquillonas logradas para reposición obliga a comprar animales fuera de la región para mantener estable el número de animales. Los problemas de elevada morbi-mortalidad durante la crianza puede deberse a varios factores, entre los que se destacan la inadecuada cantidad y calidad de calostro consumida por el neonato (Nousiainen y col., 1994), que redunda en una falla en la transferencia de la inmunidad pasiva (FIP). La detección temprana de la FIP en los terneros es de gran importancia ya que permite poner en práctica mediadas de manejo para detectar y corregir las causas del problema y además, permite tomar medidas de bioseguridad para reducir la exposición de los animales. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la correlación que existe entre dos técnicas para determinar el nivel de ingestión de calostro a campo: la refractometría (RF), que es un método cuantitativo, y la prueba de precipitación con sulfito de sodio (SS), que es un método semi-cuantitativo de referencia.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 86 terneros raza Holando Argentino. El calostro fue suministrado de manera artificial. Dentro de las 48 hs de nacido se realizó la tricotomía de la región cervical en la gotera yugular y se extrajeron 5 ml de sangre por veno-punción con jeringas estériles que se trasfirieron a un tubo de 5 ml para la formación del coágulo a temperatura ambiente. Posteriormente se extrajo el coágulo y el suero se centrifugó a 2700 rpm durante 10 minutos. Para la medición de proteínas totales (PT) por RF se utilizó un refractómetro de mano, modelo ZGRC-200ATC, y se siguió el procedimiento indicado por el fabricante. Se consideró FIP total < 5 gr/dl; FIP parcial entre 5 a 5,4 gr/dl y éxito de transferencia pasiva (TP) >5,5 gr/dl. Para la prueba de SS se empleó la técnica descripta por O´Brien y Sherman, (1992). Los valores de corte estuvieron determinados por la concentración de inmunoglobulinas en suero, siendo FIP total < 5 mg/dl; FIP parcial entre 5 a 15 mg/dl y éxito de TP >15 mg/. El análisis de los datos se realizó utilizando el método PROC CORR y ANOVA del programa SAS versión 9.1.

Resultados y Discusión

El Cuadro 1 muestra los resultados obtenidos. La correlación entre ambos métodos fue r = 0,35 (p < 0.001). De acuerdo con el valor promedio de PT por RF, todos los terneros tuvieron éxito en la TP, lo que se ve reflejado en los valores de rangos de proteínas máximos y mínimos, donde en las tres categorías resultaron ser similares. Esto denota una falta de sensibilidad en la evaluación del grado de FIP por la técnica de RF, que resulta en una gran cantidad de animales falsos positivos. Estas diferencias en los resultados pueden ser atribuibles a que el método de RF se encuentra condicionado por variables tales como la deshidratación del animal y la concentración de glucosa, urea y creatinina presentes en el suero.

Conclusiones

En base a los resultados obtenidos se puede concluir que la correlación para los niveles de ingesta de calostro entre ambos métodos analizados es baja. Dada la gran cantidad de factores que pueden afectar la determinación del contenido de proteínas totales por RF, se sugiere utilizar a campo la prueba de SS para la evaluación del grado de TP.

Agradecimientos

Los autores agradecen tanto a los productores como el personal de las guacheras que han permitido la toma de muestra para la ejecución de este trabajo.

Bibliografía

NOUSIAINEN, J., KORHONEN, H., HALONEN, H. 1994. Agric. Sci. Finly. 3:421-428.

O´BRIEN, P., SHERMAN, J. 1992. Small Ruminant Research 11: 79-84.

Cuadro 1. Comparación del grado de TP entre la prueba de SS y la prueba de RF

Sulfito de Sodio		Proteínas Totales (gr/dl)			
Grado de TP	n	Promedio	DE	Max	Min
FIP total	35	5,62 a	2,37	12	1,6
FIP parcial	32	6,79 ab	2,07	12	3,6
Éxito TP	19	7,91 b	2,95	12	3,8

DE: desvío estándar. Medias con letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas (p<0,05) con la prueba de Tukey.

SA 25 Observaciones preliminares para calificar bienestar animal en lechería bovina.

Suarez, V.H.* y Martínez, G.M.
EEA Salta (INTA) Ruta Nacional 68 km 172 (CP 4403) Cerrillos, Salta – Argentina.
*E-mail: suarez.victor@inta.gob.ar

Preliminary observations to qualify animal welfare in dairy cattle.

Introducción

En Argentina el bienestar animal (BA) no se basa solo en principios éticos sino también en normas legales ya que el país ha adherido a la Declaración Universal de los Derechos de los Animales. Esta declaración se basa en los siguientes criterios de libertad de los animales: (a) libres de sed y hambre, (b) libres de incomodidad, (c) libres de dolor, lesiones y enfermedad, (d) libres de miedo y angustia, (e) libres de expresar un comportamiento normal (FAWC, 1993). A partir de estos criterios, el presente trabajo tiene como objetivo la toma de datos relativos al BA que contribuyan a la elaboración de un protocolo de calificación de BA que se ajuste a las características del tambo bovino de la Argentina.

Materiales y Métodos

Se realizó un cuestionario guía que se probó en seis tambos, ubicados en el Valle de Lerma, Salta. El cuestionario se basó en datos obtenidos de observaciones directas de las vacas en ordeño y de las instalaciones durante una visita a los tambos y en datos brindados por el productor (Whay et al., 2003). Los datos de las vacas se obtuvieron de observaciones individuales o de un grupo de vacas durante 15 min. Los parámetros referidos al criterio (a) de libertad de los animales fueron condición corporal (CC), porcentaje de vacas con algún grado de timpanismo, estructura de la bosta, disponibilidad de comederos y también se observó la disponibilidad y limpieza del agua de bebida. Los parámetros referidos al criterio (b) fueron el confort e higiene de instalaciones, dimensiones y limpieza de los corrales, confort térmico, base de comederos y bebederos, caminos y porcentaje de vacas incómodas para descansar y de vacas sucias en flancos, ubres, garrones y traseros. Los parámetros referidos al criterio (c) fueron el porcentaje de vacas con cojeras, con lesiones de piel, con descargas nasales, oculares o vulvares, con diarrea, con mastitis clínicas y la presentación de problemas respiratorios medidos en 15 min. Además se tomó registro del número anual de vacas muertas, vacas caídas, partos con ayuda y mastitis clínicas. Los parámetros referidos a los criterios (d) y (e) fueron actitudes agresivas, vacas con apatía o excitación medidas en 15 min, acceso del rodeo a pasturas o piquetes o no y distancia de fuga (posibilidad de acercamiento graduado desde 0 cm a mayor de 300 cm).El número de vacas evaluadas varió de 30 a 50 de acuerdo al número total de vacas del T. En cuanto a las medidas individuales, se calificó a las vacas de acuerdo a cada criterio y se sacó su porcentaje. Por ejemplo, la CC se graduó en 1 como flaca (1 a 2 de CC), 2 normal (2 a 3,5 de CC) y 3 gorda (>3,5 de CC), o los problemas podales en 0 las vacas sin problemas, 1 con problemas leves y 2 con problemas graves.

Resultados y Discusión

Criterio (a): El parámetro CC mostró diferencias entre tambos (desde un 16,7% a un 0% de vacas con CC 1 y 3), mientras que el parámetro timpanismo fue normal, no mostrando diferencias entre tambos. La bosta indicó falta de fibra en la dieta en dos tambos. A pesar que la disponibilidad de agua fue buena para todos los tambos, se observaron diferencias en la limpieza del agua de bebida y de los bebederos en la mayoría de los tambos. Criterio (b): En confort térmico, dos tambos tuvieron un déficit grave de sombras en los patios de comida. En el estado de caminos de acceso, base de comederos y bebederos, tres tambos mostraron falta de piso y encharcamiento. La sala de ordeño y ordeñadora, salvo un caso, presentaron buenas condiciones, pero cuatro no tenían pietinero, ni lazareto. En dos casos el lugar destinado a los partos al igual que los accesos a los comederos presentaba mucho barro, indicando fallas en los desagües. Criterio (c): Las vacas con problemas podales leves o graves promediaron, para los 6 tambos 17% y 5,4% respectivamente. Cuatro tambos se visitaron durante el período seco y dos al final del período de lluvias, mostrando diferencias de prevalencias para ciertos parámetros entre tambos, indicando la importancia de fijar un período de visita a los tambos que evite sesgos de comparación y evaluación. El 15% de las vacas en promedio tuvieron alteraciones tegumentarias, siendo lo más común las queratosis debido a la marcación a fuego, marcas de manea y amputación de cola por perros. Los porcentajes promedio de vacas observadas con descargas nasales, oculares o vulvares, con diarrea y con mastitis clínicas fueron muy bajos, solo hallándose en un tambo un 8,3% de mastitis clínicas debido a problemas con la ordeñadora. Los datos aportados por los propietarios indican un promedio anual de mortandad del 14,6%, de vacas caídas del 2,9%, de distocias del 5,7% y de mastitis clínicas de 9,1%, mientras que ninguno realizaba control de mastitis subclínicas.

Criterios (d) y (e): En todos los tambos se observó un bajo porcentaje de vacas agresivas o con actitud apática o nerviosa (<0,5%). En cuanto a la distancia de fuga, salvo en un tambo en confinamiento donde en el 42,8% de las vacas presentó una distancia menor a 10 cm, el resto mostró, en promedio, un 30,1% y 50% de vacas a las que no se les podía acercar a menos de 2 y 3 m, respectivamente. Esta distancia de fuga elevada revela un problema en la relación de las vacas con los operarios de los tambos, notándose falta profesionalismo y de capacitación para el manejo de los animales.

Conclusiones

Aunque los resultados de la evaluación de esta grilla son promisorios, falta relevar un número más amplio de tambos, bajo diferentes circunstancias, con el fin de poder confeccionar un protocolo apropiado y preciso para calificar BA.

Bibliografía

FAWC. 1993. Fisheries and Food. Tolworth, UK.
WHAY, H.R., MAIN, D.C.J., GREENT, L.E., WEBSTER, A.J.F. 2003. *Animal Welfare,* 12: 205-217.

SA 26 Pica en vacas en parición confinadas con silo de autoconsumo y agua de bebida de bajo tenor salino. Comunicación.

Rossanigo, C.E.*, Frasinelli, C.A. y Bengolea, A.
EEA INTA. San Luis. CC 17 (5730), Villa Mercedes (San Luis), Argentina.
*E-mail: rossanigo.carlos@inta.gob.ar

Pica in calving cows on self-consumption silage and drinking low-salinity water. Communication.

Introducción

La alotriofagía o pica es un desorden o perversión del apetito, que se manifiesta por la ingesta compulsiva y persistente de sustancias generalmente no alimentarias y extrañas, de poco valor nutritivo, como tierra (geofagia), pelos (tricofagia), piedras (litofagia) y huesos (osteofagia). De esa manera los animales intentan mantener la homeostasis del organismo consumiendo elementos muy ricos en sodio, fósforo o calcio, cuando estos nutrientes no están disponibles naturalmente en sus dietas o cuando una dieta está mal balanceada. Una de las causas de la pica es la deficiencia nutritiva de sodio (Na^+). Las reservas de cultivos estivales anuales, principalmente silo picado de planta entera de sorgo/maíz, comienzan a tener un rol preponderante en los sistemas de producción en la región semiárida central. Su uso mediante autoconsumo en piquetes se ha generalizado por simplicidad y bajo costo en los sistemas de recría y engorde, y también como una alternativa de mucha utilidad en los sistemas de cría de la región. Esta comunicación tiene el propósito de aportar las observaciones realizadas en un caso clínico de alotriofagia en vacas preñadas alimentadas con silo en autoconsumo y agua de bebida de bajo tenor salino, mantenidas para la parición en piquetes cerrados.

Materiales y Métodos

El caso se presentó en el invierno-primavera del 2012 en el establecimiento El Corralito, ubicado 120 km al sur- oeste de Villa Mercedes (San Luis), en un rodeo de 600 vacas de raza británica preñadas, confinadas en el último tercio de gestación y alimentadas en piquetes en autoconsumo con silo de sorgo picado de planta entera, más suplemento energético-proteico (pellet de girasol) a razón de 1 kg/Vc/día y agua de bebida de perforación con un residuo seco de 0,443 g/l de sales totales y 0,099 g/l de Na^+. Cabe destacar que este análisis se realizó después de la presentación del problema, ya que el establecimiento no contaba con informe de la calidad del agua. La condición corporal de los rodeos al ingreso era de 3 (escala 1-5).

Resultados y Discusión

Los animales no tuvieron restricciones en el frente de consumo y mantuvieron la condición corporal durante los dos primeros meses hasta el inicio de la parición. A pocos días de Iniciada la lactancia se registró una importante pérdida de reservas corporales de las vacas que tenían terneros al pie. En muchos casos hubo que sacar las vacas fuera del piquete porque la condición corporal había alcanzado niveles tan bajos (1,5–1,8) que comprometían la vida de la vaca. Observaciones sobre el comportamiento de vacas paridas en el piquete durante el día (12 horas) revelaron que algunas dejaban de comer o no se acercaban a los frentes de consumo, y muchas vacas tenían síntomas de pica o búsqueda ansiosa de sal. Estos signos clínicos se manifestaban por la avidez con que lamían el suelo, piedras, los postes, el sudor de otros animales, el recado de las monturas de los caballos de trabajo o placenta de animales paridos. Estimando el consumo y el contenido de Na^+ del silo de sorgo y del agua de bebida, se calculó que cada vaca no ingería más 7 g Na^+/día (2 g Na^+/día con el silo + 5 g Na^+/día con el agua de bebida), lo cual ayudó al diagnóstico presuntivo. El control de la deficiencia de sal se basó en la administración de un suplemento mineral, que en su composición poseía un 12% de Na^+, 10,2% de Ca, 5% de Mg y un 4,15% de P, entre otros. En los primeros cuatro días de suplementación mineral el consumo promedio de las vacas fue de 450 g/día de suplemento y 120 g/diarios en las semanas subsiguientes, que significó un consumo diario de 14g/día de Na^+ y la recuperación parcial de los animales. Durante la gestación las necesidades diarias de Na^+ eran cubiertas, pero durante la lactancia los requerimientos seguramente no fueron cubiertos y aparecieron los signos ya descriptos. La apetencia desmedida por la sal, una vez instaurado el tratamiento constituyó la indicación más precoz y manifiesta de la carencia. La mayoría de los forrajes naturales son muy pobres en Na^+, cuya concentración oscila entre el 0,037 y el 0,11% (Muffaregue, 2003). Las pasturas de verano (maíz-sorgo) poseen concentraciones aún más bajas, entre el 0,01 y el 0,03% (Underwood, 1969). Resulta casi inevitable que los animales presenten cierta deficiencia cuando experimentan pérdidas de este elemento por la leche, o pérdidas por la sudoración, agravado con la ingestión de agua de bebida con bajo tenor salino durante largos períodos de tiempo. Las necesidades de Na^+ de las vacas depende de la producción láctea y del consumo de materia seca (Ms) que posea según su producción: en general se estima entre 0,02% y 0,15% de la sustancia seca, o sea entre 2 a 15 g calculados para una vaca de 400 kg. Bauer *et al* (2009) reporta necesidades en rodeos de carne de 0,06 a 0,08 % para vacas gestantes y 0,10 % en lactación, mientras que Mufarrege (2003) reporta un requerimiento diario del 0,06% de la Ms en vaca en lactación en rodeos de carne en el NEA Argentino. Eso quiere decir que una vaca de cría de 400 kg de peso vivo, necesita consumir 6 g Na^+/día.

Conclusiones

No existe experiencia regional publicada sobre el comportamiento de vacas confinadas para la parición. Ante situaciones similares de agua con muy bajo contenido de sales que puedan causar un deterioro de la producción y una pérdida de estado de vacas en lactación se sugiere la utilización de un suplemento mineral en cuya formulación estén presentes todos los minerales necesarios para una buena producción. Para ello es necesario siempre el asesoramiento profesional en nutrición.

Bibliografía

BAUER, D., RUSH, I. y RASBY, R. 2009. Cap. 4. 18 pág. Disponible en: www.produccion-animal.com.ar

MUFARREGE, D.J. 2003. Noticias y Comentarios: Nº 370. E.E.A. INTA Mercedes, Corrientes: 5 pág.

UNDERWOOD, E.J. 1969. Ed. Acribia Zaragoza. 320 pág.

SA 27 Identificación y caracterización de deficiencias minerales en el Departamento General López, Provincia de Santa Fe.

Morlacco, M.B.[1], Cseh, S.[2]*, Correa Luna, M.[1], Brambilla, E.[2] y Fernández, E.[2]
[1]INTA AER Venado Tuerto. [2]INTA EEA Balcarce
*E-mail: cseh.susana@inta.gob.ar

Identification and characterization of mineral deficiencies in the Department General López, Santa Fe Province.

Introducción

Los minerales cumplen importantes roles en el metabolismo de los rumiantes relacionados con la salud y el nivel de producción. El objetivo de este trabajo fue identificar y caracterizar deficiencias minerales en el Departamento General López, Provincia de Santa Fe.

Materiales y Métodos

Se trabajó en dos establecimientos ubicados en Maggiolo (A), San Eduardo (B), Departamento General López, Provincia de Santa Fe. En A se muestreó sangre de 25 hembras de raza Angus, desde mayo de 2010 hasta setiembre de 2013, que consumían pasturas consociadas de alfalfas y gramíneas en primavera-verano-otoño y en invierno rastrojos de maíz y soja. En B se muestreó sangre de 25 hembras de razas Aberdeen Angus, Hereford y sus cruzas, desde diciembre de 2012 hasta diciembre de 2013, que consumían en primavera-verano-otoño pasturas de alfalfas, agropiro, y pastizales naturales, y en invierno rastrojos de maíz y soja al principio, y luego silaje de sorgo, grano de maíz y pellet de girasol. Se analizaron estacionalmente el forraje y el agua que consumían los animales. En sangre se determinó calcio (Ca), magnesio (Mg), cobre (Cu), cinc (Zn), por espectrofotometría de absorción atómica (EAA), fósforo (P) por colorimetría y selenio (Se) por método enzimático. En forraje se midieron los minerales antes citados (excepto Se) más molibdeno (Mo) por colorimetría, sulfatos (SO_4) por turbidimetría, hierro (Fe), potasio (K) y sodio (Na) por EAA. En agua se estimaron sales totales (ST) por gravimetría, Ca, Na y Mg por EAA, (SO_4) por turbidimetría, flúor (F) por colorimetría. y pH. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado.

Resultados y Discusión

El agua en A fue potable, con bajo contenido de sales lo cual indica que el aporte de minerales a través de la misma es bajo. En inverno del 2013 se detectó un valor de F en el agua de A de 2,86 ppm (V.R: 2 ppm). En B el contenido de sales fue adecuado, pero en verano del 2013 el F fue de 2,49 ppm. Estos valores de F ligeramente elevados se deben tener en cuenta en épocas de sequía cuando la calidad del agua puede variar. En los cuadros 1 y 2 se presentan los resultados obtenidos en sangre y pasto respectivamente. La hipomagnesemia detectada en A fue de origen primario y secundario, debido a exceso de K y la hipocalcemia primaria La hipocupremia de tipo secundaria encontrada podría ser explicada por los altos valores de Fe en el forraje. En B la hipomagnesemia fue primaria. La hipocupremia primaria se debió a bajos niveles de Cu en forraje y la secundaria a excesos de Mo y SO_4., con relaciones Cu/Mo tan bajas como 0,9 (verano 2013), lo cual favorece la formación de tiomolibdatos que secuestran al Cu y no lo dejan disponible para el animal.

Conclusiones

Las deficiencias más importantes encontradas fueron hipomagnesemia e hipocupremia, de origen primario y secundario.

Con el objetivo de profundizar en la caracterización de las deficiencias minerales, se deberían realizar más trabajos exploratorios en la región.

Agradecimientos

A Carlos Barbich y a la Institución Salesiana de Don Bosco.

Cuadro 1. Promedios y desvíos estándar del contenido de minerales en sangre en cada establecimiento y estación del año.

SANGRE	Ca (mg %)	P (mg %)	Mg (mg %)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Se (UI GPx/ gr Hb)
OT (A)	7,13 ± 0,56	4,75 ± 0,95	1,63 ± 0,13	0,50 ± 0,12	0,58 ± 0,10	Sin datos.
OT (B)	10,86 ± 0,60	4,04 ± 0,84	1,58 ± 0,17	0,34 ± 0,08	0,94 ± 0,17	40 ± 9
IN (A)	7,42 ± 0,43	5,98 ± 0,99	1,60 ± 0,24	0,56 ± 0,14	1,03 ± 0,13	38 ± 6
IN (B)	Sin datos.	Sin datos.	Sin datos.	Sin datos.	Sin datos.	Sin datos.
PR (A)	8,70 ± 1,99	7,70 ± 1,78	1,90 ± 0,24	0,80 ± 0,18	0,90 ± 0,28	29 ± 6
PR (B)	9,33 ± 0,66	7,01 ± 0,92	1,43 ± 0,19	0,76 ± 0,18	0,86 ± 0,17	35 ± 10
VE (A)	8,45 ± 1,40	6,32 ± 1,35	1,93 ± 0,21	0,68 ± 0,14	0,92 ± 021	44 ± 19
VE (B)	10,48 ± 0,42	6,23 ± 0,92	1,73 ± 0,25	0,18 ± 0,11	0,97 ± 0,23	45 ± 17
V.R	*9,5 - 12,5 mg %*	*3,5-7,5 mg %*	*1,8- 3,2 mg %*	*0,5 - 1,5 ppm*	*0,5- 1,5 ppm*	*> 30 UI GPx/ gr Hb*

OT: otoño; IN: invierno; PR: primavera; VE: verano; (A): establecimiento A; (B): establecimiento B; VR: valor de referencia. UI: unidades internacionales; GPx: glutatión peroxidasa; Hb: hemoglobina.

Cuadro 2. Promedios y desvíos estándar del contenido de minerales en pasto en cada establecimiento y estación del año.

PASTO	Ca (%)	P (%)	Mg (%)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	SO4 (%)	K (%)	Na (%)	Mo (%)	Fe (ppm)
OT (A)	0,48	0,07	0,15	8,0	13,0	0,22	0,33	0,01	0,60	1756
OT (B)	0,29 ± 0,22	0,03 ± 0,01	0,09 ± 0,01	2,80 ± 1,01	16 ± 0,21	0,06 ± 0,01	0,50 ± 0,42	0,001 ± 0,00	0,34 ± 0,04	475 ± 402
IN (A)	0,20 ± 0,14	0,06 ± 0,02	0,13 ± 0,01	7,15 ± 1,20	17 ± 0,85	0,28 ± 0,13	0,48 ± 0,21	0,03 ± 0,005	1,35 ± 0,31	1192 ± 810
IN (B)	Sin datos.	Sin datos.	Sin datos.	Sin datos.	Sin datos.	Sin datos.	Sin datos.	Sin datos.	Sin datos.	Sin datos.
PR (A)	0,82 ± 0,22	0,24 ± 0,08	0,16 ± 0,03	9,60 ± 2,04	25 ± 6,20	0,35 ± 0,08	2,90 ± 0,35	0,05 ± 0,02	1,30 ± 0,72	343 ± 203
PR (B)	0,60	0,28	0,15	5,00	21,00	0,16	2,25	0,18	3,00	209,00
VE (A)	0,84 ± 0,31	029 ± 0,06	0,20 ± 0,01	7,20 ± 3,30	28,50 ± 20,50	0,47 ± 0,05	3,65 ± 0,49	0,05 ± 0,01	1,73 ± 0,95	292 ± 302
VE (B)	0,55 ± 0,49	0,16 ± 0,04	0,14 ± 0,01	4,50 ± 1,24	14,30 ± 0,57	0,49 ± 0,07	1,09 ± 1,00	0,20 ± 0,26	2,20 ± 2,42	141 ± 56
V.R	*0,40%*	*0,24%*	*0,20%*	*5 ppm*	*30 ppm*	*< 0,5 %*	*< 2,5 %*	*> 0,10 %*	*< 2 %*	*< 1000 ppm*

OT: otoño; IN: invierno; PR: primavera; VE: verano; (A): establecimiento A; (B): establecimiento B; VR: valor de referencia.

SA 28 Afecciones podales en rodeos lecheros del centro de la Provincia de Santa Fe.

Abdala A.[1]*, Galbucera A.[2], Gustmann G.[2] y Signorini M.[3]
[1] INTA, [2] Profesión libre,[3] CONICET.
*E-mail: abdala.alejandro@inta.gob.ar

Foot lesions in dairy herds from Santa Fe Province.

Introducción

Las patologías podales son un conjunto de enfermedades que afectan principalmente al ganado lechero, produciendo dificultades en la locomoción, disminución de la producción láctea y menor desempeño reproductivo. A estas pérdidas hay que sumarle costos de tratamientos, menor vida útil y mayor requerimiento de trabajo para los operarios del tambo. En Argentina existen pocos antecedentes sobre prevalencias de afecciones podales en ganado lechero. En la Cuenca Lechera de Mar y Sierras este parámetro fue estimado en 2,71 % de la población estudiada, siendo la dermatitis interdigital, la dermatitis digital (DD) y la laminitis crónica las patologías más frecuentes (Confalonieri et al. 2008). El objetivo de este trabajo fue estimar la prevalencia de este tipo de patologías en el ganado lechero de la provincia de Santa Fe.

Materiales y Métodos

Se utilizaron los registros de dos veterinarios de campo que realizaban las tareas de corrección/tratamiento de este tipo de afecciones en 14 rodeos lecheros del centro de la Provincia de Santa Fe. Los trabajos se realizaron durante los años 2011 y 2012, tomando un solo año por establecimiento. La cantidad de vacas en ordeño totales por año varió de acuerdo a los rodeos siendo de 105 a 930. Las visitas a los mismos fueron periódicas en algunos tambos (una y hasta dos veces al mes si era necesario) y en otros solo cuando el productor solicitaba su asistencia. Los animales que presentaban claudicación o alteración visible de sus pezuñas en el día de visita fueron revisados individualmente a fin de realizar el diagnóstico e instaurar su tratamiento. Las patologías detectadas se registraban en planillas individuales por animal, para seguimiento de la evolución de cada caso y se ingresaron como variables numéricas a una planilla Microsof® Excel XP para su análisis. Todos los tambos basaban su alimentación en el uso de pasturas de alfalfa, utilizando diferentes grados de suplementación con granos y silo de maíz principalmente. Algunos de estos tambos suministraban dietas totalmente mezcladas (TMR) en piquetes o corrales de alimentación.

Se analizó la asociación entre la presentación de DD con variables ambientales (precipitación y temperaturas mensuales) mediante correlación de Spearman.

Resultados y Discusión

Se obtuvo información de 3.433 vacas en lactancia presentado el 41% de ellas necesidad de tratamiento por alguna patología. Los miembros posteriores fueron los más afectados y el diagnóstico más frecuente en todos los rodeos fue el de DD con el 58% de los casos, seguido por la laminitis crónica (LC), un complejo de patologías (CP) en las que se destacan la erosión de talones, el traumatismo de suela, la enfermedad de línea blanca y la pododermatisis séptica. A este conjunto le siguieron en importancia la úlcera de suela (US) y doble suela (DS) (Figura 1). La ocurrencia de DD presentó una estacionalidad marcada en los meses de enero y junio, sin embargo no pudo encontrarse asociación entre presentación de DD con la lluvia caída y la temperatura en el mes de presentación y los dos meses previos ($p>0,05$). La DD es una enfermedad infecciosa multifactorial donde bacterias como las espiroquetas (T*reponema* spp), unidas a factores relacionados a las vacas, al manejo y al medio ambiente favorecen su mayor o menor presentación. La mayor prevalencia observada en los tambos de Santa Fe puede deberse a este conjunto de factores que favorecen su mayor ocurrencia como patología podal, siendo necesario realizar estudios tendientes a clarificar el peso de cada uno de ellos.

Conclusiones

La alta prevalencia de DD en los tambos de la zona relevada condiciona a productores y veterinarios ligados a la actividad lechera a trabajar sobre todos los posibles factores que favorecen su presentación, considerando que no existe una única herramienta para su control y tratando a cada establecimiento como un caso particular.

Bibliografía

CONFALONIERI, O.E., SORACI, A.L., PASSUCCI, J.A., RODRÍGUEZ, E.M., BELACULA, H.M., TAPIA, M.O. 2008. Analecta Veterinaria 28 (1) 15-25).

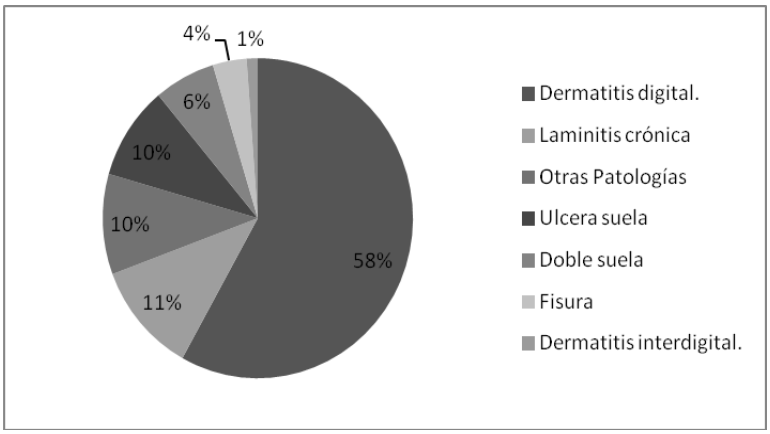


Figura 1. Porcentajes de afecciones podales observadas.

SA 29 Situación epidemiológica de la babesiosis y la anaplasmosis de los bovinos en el nordeste de Santiago del Estero.

Morel, N.[1]*, Mastropaolo, M.[2], Torioni de Echaide S.[3], Signorini, M.[3], Primo, M.E.[3] y Mangold, A.J.[3]
[1]INTA EEA ESE, Quimilí, Santiago del Estero, Argentina.[2] FCV, UNL, Esperanza, Santa Fe.[3] INTA EEA Rafaela, Santa Fe.
*E-mail: morel.nicolas@inta.gob.ar

Epidemiological situation of bovine babesiosis and anaplasmosis in the Northeast of Santiago del Estero Province.

Introducción

En el norte de Argentina la babesiosis y la anaplasmosis, conocidas con el nombre vernáculo de "tristeza bovina" y transmitidas a los bovinos por la garrapata común del bovino *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* constituyen una seria restricción sanitaria a la producción ganadera. Es habitual en Argentina que la comercialización del ganado se realice bajo la clasificación de "proveniente de zona de garrapata" asumiendo que esto es condición suficiente para asegurar altos niveles de inmunidad frente a las mencionadas enfermedades. El objetivo de este trabajo fue evaluar la situación epidemiológica de la babesiosis y la anaplasmosis de los bovinos en el nordeste de Santiago del Estero así como la percepción que los productores tienen acerca de estas enfermedades.

Materiales y Métodos

Se estudiaron 58 establecimientos distribuidos homogéneamente en el área de estudio, seleccionados por conveniencia, de acuerdo a la presencia de instalaciones para contener a los animales en el proceso de extracción de muestras y la voluntad de colaborar en el estudio. Se tomaron muestras de sangre de terneros de 4,5 a 8,5 meses de edad y se realizaron encuestas a propietarios y/o encargados a fin de recabar información relacionada al manejo de la hacienda. Se realizaron pruebas serológicas de ELISA indirecto para *Babesia bovis* (Echaide et al., 2004) y *B. bigemina* (Thompson et al., 2006) y de ELISA sándwich para *Anaplasma marginale* (Liu et al., 2011). Con los resultados de las pruebas serológicas se calculó la prevalencia real y con ésta se determinó la tasa de inoculación (h) para cada parásito. De acuerdo a los valores de h se clasificaron los rodeos en inestabilidad enzoótica (h<0,005) o estabilidad enzoótica (h>0,005) (Mahoney y Ross, 1972). Los rodeos en inestabilidad enzoótica se encuentran con alto riesgo de padecer brotes de las enfermedades con pérdidas económicas significativas. Los establecimientos que presentaron inestabilidad frente al menos una de las enfermedades fueron considerados inestables.

Resultados y Discusión

El 56,9% (n=33) de los rodeos se encontró en estabilidad enzoótica para *A. marginale*. En lo referente a *B. bigemina* el 58,6% (n=34) de los rodeos fue hallado en estabilidad enzoótica. La situación de estabilidad frente a *B. bovis* se alcanzó en el 37,9% (n=22) de los establecimientos relevados. Analizando las tres enfermedades en conjunto se logró la estabilidad en el 36,2% (n=21) de los establecimientos. El resto de los rodeos evaluados (63,8%, n=37) se encontraba en una situación de riesgo frente al menos una de estas enfermedades al momento de realizar este estudio. El 51,7% (n=30) de los productores encuestados consideraron a la "tristeza bovina" como una afección de importancia en sus establecimientos. El 44,8% (n=26) cree haber tenido animales afectados por "tristeza" durante el año previo al estudio, y el 73,1% (n=19) de estas sospechas no fueron confirmadas por diagnóstico de laboratorio.

Conclusiones

Los parásitos incluidos en el complejo "tristeza bovina" son percibidos como un problema de importancia en la región de referencia. Sin embargo, existe un bajo porcentaje de confirmación diagnóstica de laboratorio. El presente, junto a trabajos de otros autores en otras regiones del país, muestra que es un error considerar que un rodeo presenta altos niveles de inmunidad contra las tres enfermedades aquí estudiadas basándose solamente en que provienen de la zona infestada con garrapatas.

Bibliografía

ECHAIDE, I., VALENTINI, B. y LUGARESI, C. 2004. Memorias. de XIV Reunión Científica Técnica de la AAVLD Buenos Aires, 15-17

LIU, Y., REIDLER, H., PAN, J., MILUNIC, D., QIN, D., CHEN, D. y YIN, R. 2011. J. Pharm.Met. 64(3), 238–45.

MAHONEY, D.F., ROSS, D.R. 1972. Aust. Vet. J., 48(5), 292–8.

THOMPSON, C., BARAVALLE, M.E., VALENTINI, B., TORIONI DE ECHAIDE, S. y ECHAIDE, I. 2006. Memorias XX Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias (PANVET).

SA 30 Prevalencia de brucelosis en majadas caprinas de parajes cercanos a San Pedro Norte, Córdoba, Argentina.

Misiunas, S.B.[1,2]*, Torioni, S.[3], Vanzini, V.[3], Fernández Taranco, M.[1], Simonovich, P.B.[1], Ramunda, M.M.[1], Giraudo, E.[1], Tiraboschi, G.[1] y Fassi, M.A.[1]

[1]Universidad Nacional de Villa María (Medicina Veterinaria); [2] Universidad Nacional de Córdoba (Facultad de Ciencias Agropecuarias); [3] E.E. Rafaela (INTA).

*E-mail: misiunas@agro.unc.edu.ar

Prevalence of brucellosis of caprine flocks of places near San Pedro Norte, Córdoba Province, Argentina.

Introducción

El trabajo es una extensión de investigaciones realizadas en la provincia de Córdoba cuyo objetivo es evaluar la prevalencia de animales positivos a brucelosis en majadas caprinas. El presente estudio se realizó en majadas de productores caprinos lecheros del norte de Córdoba, departamento Río Seco, y sur de Santiago del Estero, departamento Ojo de Agua, que conforman una cuenca lechera caprina que provee leche a una empresa quesera del norte cordobés.

Materiales y Métodos

El relevamiento se realizó en 16 majadas pertenecientes a productores caprinos cuyo sistema productivo se caracteriza por ser extensivo en lugares abiertos. Se extrajeron muestras de sangre a todos los caprinos adultos y cabrillas (n=978), los cuales fueron identificados con caravanas, y muestras de leche del 10% de animales (n=100) elegidos al azar (Cuadro 1). Las muestras de sangre de cada animal fueron repartidas en dos tubos con heparina (H) y sin heparina (0). Las muestras de sangre 0 se centrifugaron y el suero fue acondicionado en tubos "Eppendorf". Posteriormente, las muestras de sangre y suero fueron congeladas a – 18ºC hasta su procesamiento. Las muestras de leche se depositaron en frascos de 50ml y se congelaron a -18ºC**.**

Las muestras de suero sanguíneo fueron analizadas con las pruebas BPA, Rosa de Bengala, fijación de complemento y ELISA de competición (Angus y Barton, 1984; Incola y Elena, 2009). Las muestras de leche se analizaron mediante la prueba de ELISA indirecto (Vanzini et al., 1998), y las de sangre con anticoagulante mediante PCR.

Resultados y Discusión

El total de las muestras analizadas dieron resultados negativos, confirmando la ausencia de la enfermedad (Cuadro 1). Coincidiendo con otros estudios realizados en otras regiones de la provincia de Córdoba como ser en majadas ubicadas en Pampa de Achala (Alonso et al, 2007) en las cercanías de San Carlos Minas (Misiunas et al, 2011) y en Déan Funes, entre otros.

Conclusiones

Los resultados obtenidos permitirían inferir la ausencia de la enfermedad en la región estudiada. De confirmarse esta situación sería necesario implementar un sistema de vigilancia epidemiológica seleccionando majadas centinela con el propósito de detectar precozmente un posible ingreso de la enfermedad desde la zona endémica próxima la región.

Cuadro 1. Composición de los rodeos caprinos relevados según diferentes estratos de productores.

ESTRATOS	MUESTRAS	TOTAL DE ANIMALES	COMPOSICIÓN DEL RODEO			
			CABRAS	CABRILLONAS	CHIVOS	CAPONES
≤ 50	N°	238	184	39	15	0
	MEDIA /MAJADA (n=5)	24,34	77,31	16,39	6,30	0,00
50-100	N°	607	513	79	13	2
	MEDIA/ MAJADA (n=10)	62,07	84,51	13,01	2,14	0,33
> 100	N°	133	109	23	1	0
	MEDIA/MAJADA (n=1)	13,60	81,95	17,29	0,75	0,00
TOTAL		978	806	141	29	2

Bibliografía

ANGUS, R. y BARTON, C. 1984. Dev. Biol. Stand., 56:349-356.

ALONSO, A., DÍAZ, P.M., RODRÍGUEZ, V.A., ARIAS, M.P., MISIUNAS, S.B., CARCEDO, J.A., MENAJOVSKY, J.R.J. 2007. Rev. Arg. Prod. Anim. 27(1): 340-341.

MISIUNAS, S.B., FERNÁNDEZ TARANTO, M., MOREIRA, G., DEMICHELIS, M., LAMBERTI, M., DE LA COLINA, L., BENITEZ, A., ACTIS, A., CALDERÓN, L., TILLARD, M.P., SIMONOVICH, P., ECHEVERRIA, D., MACCHIAVELLI, L., TORRES, G., GIRAUDO, E., TIRABOSCHI, G., CARDOZO, R., LEVIS, N., SCHVARTZMAN, M., FASSI, M., GIARDINI, N., PEÑALOZA, R, SEGUÍ, H. 2011. Rev. Arg. Prod. Anim. 31 (1): 33.

NICOLA, A. y ELENA, S. 2009. Manual de diagnóstico serológico de la Brucelosis bovina. Versión 3.0. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA). 95p.

VANZINI, V., AGUIRRE, N., LUGARESI, C., ECHAIDE, S. T. DE, CANAVESIO, V. G. DE, GUGLIELMONE, A., MARCHESINO, M. y NIELSEN K. 1988. Prev. Vet. Med. 36:211-217.

SA 31 Kinetics of the immune response by using different adjuvants as immunization strategy in research with broilers.

Fernades, N.L.M.*, Santos, T.M., Simch, F.H., Stabach, C.G., Siebert, J.A., Silva, S. and Bordignon, H.F.
Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina, Paraná-Brazil
*E-mail: nelson@ufpr.br

Cinética de la respuesta inmune utilizando diferentes adyuvantes como estrategia de inmunización en la investigación con pollos de engorde.

Introduction

In the study of the immune response, the experimental immunizations are routinely induced by inoculation of an antigen plus an adjuvant. These adjuvants are defined as substances capable of improving the immune response, being important tools for improving the efficiency of immunization in broilers. Adjuvants have a depot effect in the animal body, characterized by the slow release of antigen, slowing their absorption and destruction, and thus prolonging the immune stimulation, thereby facilitating cellular and humoral responses. This work aimed to compare the use of different adjuvants on immunization of broilers.

Materials and Methods

Ninety broilers, randomly separated into five distinct groups and in nine replicates of two birds each, were divided as follows: Group A, birds that received bovine serum albumin immunogen plus aluminum hydroxide adjuvant; Group B, birds that received bovine serum albumin plus the complete and incomplete Freund's adjuvant; Group C, birds that received application of saline as placebo (control group); Group D, birds that received bovine serum albumin plus the beta-glucan adjuvant, and Group E, birds that received the bovine serum albumin solution without the use of adjuvants. All inoculations, which occurred at 14 days of age, were performed by applying injection in the pectoral muscles with intervals of five days with two applications , being used the same amount of immunogen and adjuvant . In Group B, the first application was with the complete Freund's adjuvant, followed by the second application with the incomplete Freund's adjuvant. The immunogenic solution used in all the groups to cause the immune response was 1% solution of bovine serum albumin at a dose of 0.5 ml per application. Every five days, blood samples were collected for serum separation and performing the immunoassay (ELISA) defining the kinetics of antibodies produced by different treatments. Statistical analysis of data was performed using the SAS software, evaluating the immune response and performance of groups.

Results and Discussion

The absorbance of enzyme immunoassay showed a significant difference ($p<0.01$) between the group that received aluminum hydroxide (group A) and the group that received Freund's adjuvant (group B) with the other groups. There was no significant difference between the control group (group C) and the groups that received the beta-glucan (group D) and serum albumin without the use of adjuvants (group E). There was no interaction among the groups regarding the performance index, feed intake and weight gain. Historically, the best components used as adjuvants in vaccines include bacterial wall extracts, paraffin oils, salts of metals, endotoxins and mineral oil, as evidenced by the response of groups A and B, respectively, which used the aluminum hydroxide adjuvant and Freund's adjuvant. The most appropriate adjuvant for each immunogen depends largely on the type of immune response required for the establishment of protective immunity (Kaiser, 2010). There are no universal adjuvants and their action is still unclear relying on different mechanisms. However, the need for the adjuvant use can be demonstrated by the group of birds that received the immunogen without the addition of adjuvant, and that showed no significant difference from the control group.

Conclusions

The use of adjuvants should be adapted according to many criteria, such as target-species, antigens, the type of immune response, the route of inoculation, or the duration of immunity, taking into account especially the aspects of its toxicity and adverse effects of many formulations (Kaiser, 2010). In this sense, the proposed use of beta-glucan as an adjuvant could contribute to improve the immune response, with the advantage of not presenting the deleterious effects of adjuvants usually employed. The low response with, the use of beta-glucan obtained in the present work can be justified on dose (1 mg per bird), since it has already been proven its immunostimulating potential in several works (Darpossolo et al, 2010; Mendes et al, 2010). The lack of suitable animal models, using non-standardized tests and biological differences between animal models, needs the development of new studies on the use of beta-glucan as a model of application in poultry experimentation.

Bibliography

CAIRES, C.M. 2008. R.E. Nutritime. (5):491-497.

DARPOSSOLO, F.P.B., QUINTANA, L.R., MAGNANI, M., OBA, A., VENÂNCIO, E.J., CASTRO-GOMÉZ, R.J.H. 2010. Semina: Ciências Agrarias. (Londrina, Brasil). 31(1): 231-234.

KAISER, P. 2010 Avian Pathology. 39(5): 309-324.

MENDES, C.B.S., FONTES, D.O., GUEDES, R.M.C., SILVA, M.A., OLIVEIRA, J.S.V., FERNANDES, I.S., FONTES, F.A.P.V. 2010. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. (Belo Horizonte, Brasil). (62): 696-705.

GM 1 Estimación de (co)varianzas para producción de leche en Holstein colombiano con un modelo de regresión aleatoria.

Corrales, J.D.[1,2]*, Munilla, S.[1] y Cantet, R.J.C.[1,3]
[1]Universidad de Buenos Aires (Facultad de Agronomía) Av. San Martín 4453 (C1417 DSQ) Buenos Aires – Argentina. [2]Universidad de Antioquia (Facultad de Ciencias Agrarias) Medellín - Colombia.[3]Concejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - CONICET.
*E-mail: jcorrales@agro.uba.ar

Estimation of (co)variances for milk production in Colombian Holstein with a random regression model.

Introducción

El modelo de regresión aleatoria (MRA) es utilizado en el ganado bovino lechero para la evaluación genética de caracteres que cambian en el tiempo, como la producción de leche. Bajo un MRA, la curva de lactancia de una vaca se modela a partir de una trayectoria fenotípica media y un conjunto de coeficientes de regresión aleatorios que definen desvíos individuales asociados a los efectos genéticos aditivos y ambientales permanentes. A partir de dichos coeficientes es posible estimar los parámetros genéticos y ambientales del modelo en función del tiempo. El objetivo de este trabajo fue estimar los parámetros genéticos a lo largo de la curva de lactancia para producción de leche en la población Holstein colombiana.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 60.513 registros de producción de leche de 6.675 vacas Holstein de primer parto, pertenecientes a 164 rodeos lecheros de Colombia. Cada vaca contaba con un mínimo de 7 controles entre los días 6 y 305 de lactancia, y una edad al primer parto entre 19 y 48 meses.

El modelo de regresión aleatoria utilizado para la estimación de los parámetros genéticos y ambientales fue el siguiente:

$$y_{ijklm:t} = GC_i + \sum_{n=1}^{2} \beta_n x_j^n + g(t)_k + \sum_{n=1}^{3} a_{\ln} z_{mn}(t) + \sum_{n=1}^{7} pe_{\ln} z_{mn}(t) + e_{ijklm:t},$$

donde $y_{ijklm:t}$ es el *m-ésimo* registro de producción de leche en el día *t* de lactancia, de la *l-ésima* vaca, con la *k-ésima* trayectoria fenotípica, edad al parto en meses *j* y perteneciente al *i-ésimo* grupo contemporáneo; $g(t)_k$ es una función asociada con la trayectoria fenotípica de la producción de leche; β_n es el coeficiente de regresión lineal y cuadrático para el efecto edad de la vaca al parto; $a_{\ln}$ y $pe_{\ln}$ representan los coeficientes de regresión aleatoria que definen polinomios ortogonales de Legendre para los efectos genéticos aditivos y ambientales permanentes de la *l-ésima* vaca, respectivamente; y $e_{ijklm:t}$ es el error asociado al registro de la vaca. El orden de los coeficientes de regresión aleatoria fue 3 para la trayectoria genética aditiva y 7 para la ambiental permanente. Se definieron 6 intervalos (6-35, 36-95, 96-125, 126-215, 216-245, 246-305 días en leche) para la varianza del error. La heredabilidad en el tiempo *t* de lactancia fue estimada usando la siguiente fórmula:

$$h_t^2 = \frac{\sigma^2_{a(t)}}{\sigma^2_{a(t)} + \sigma^2_{pe(t)} + \sigma^2_{e(t)}},$$

donde $\sigma^2_{a(t)}$, $\sigma^2_{pe(t)}$ y $\sigma^2_{e(t)}$ representan las varianzas genética aditiva, ambiental permanente y residual en el día *t*, respectivamente. Los componentes de varianza fueron calculados usando el algoritmo iterativo AI-REML.

Resultados y Discusión

Las varianzas genéticas aditivas estimadas a partir del MRA mostraron un valor mínimo de 3,15 kg^2 en el día 305 y un valor máximo de 8,07kg^2 en el día 14. Por su parte, los valores mínimo y máximo correspondientes a las varianzas ambientales permanentes fueron 8,34kg^2 y 11,13kg^2 al día 14 y 65, respectivamente. El rango para las heredabilidades estimadas fue de (0,19 – 0,39), con valores superiores a 0,30 desde el día 6 hasta el día 240 de lactancia, alcanzando un punto máximo el día 132 de lactancia (Figura 1). Estos resultados concuerdan con los reportados en otros estudios. Una ventaja que presenta la utilización del MRA es la posibilidad de predecir valores de cría para la producción de leche en diferentes puntos de la lactancia, a través de la evaluación de la función estimada.

Conclusiones

La heredabilidad estimada a lo largo de toda la curva de lactancia sugiere la posibilidad de iniciar un programa de selección de individuos exitoso basado en la predicción de valores de cría para producción de leche en la población Holstein colombiana.

Agradecimientos

Los recursos para esta investigación provinieron del Departamento de Ciencia, Tecnología e Innovación (COLCIENCIAS-Colombia), Universidad de Antioquia (CODI Sostenibilidad 2013 Código E01727), CONICET (PIP 0933/2010). Los autores agradecen a la Asociación Holstein de Colombia por suministrar los datos para el estudio.

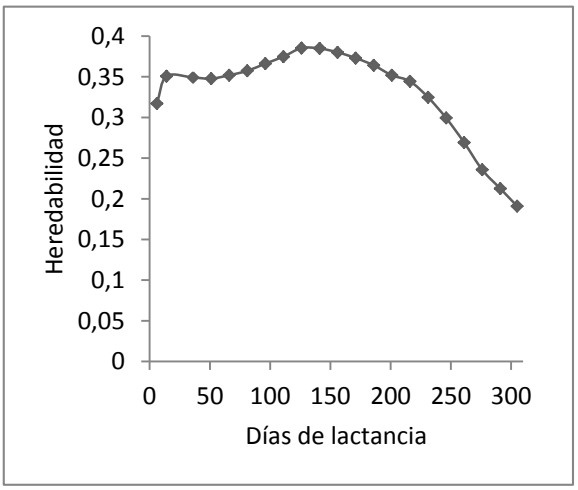


Figura 1. Heredabilidad (h^2) para producción de leche en función de los días de lactancia.

GM 2 Asociación genómica para caracteres de crecimiento en una población experimental F2 de cerdos.

Gualdrón Duarte, J.L.[1]*, Steibel, J.P.[3,4], Bernal Rubio, Y.L.[1,3], Bates, R.O.[3], Ernst, C.W.[3], Raney, N.[3] y Cantet, R.J.C.[1,2]
[1]Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, UBA. [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. [3]Department of Animal Science, Michigan State University. [4]Department of Fisheries and Wild Life, Michigan State University.
*E-mail: gualdron@agro.uba.ar

Genome wide association for growth traits in a F2 pig population.

Introducción

En especies pecuarias, la disponibilidad de genotipos en alta densidad de marcadores SNP (Single nucleotide polymorphism) junto con datos fenotípicos, ha permitido un refinamiento en la búsqueda de regiones genómicas asociadas con caracteres cuantitativos ó QTLs (Quantitaive Trait Loci). En caracteres complejos (ej. crecimiento) donde se tiene un gran número de regiones con bajo efecto, se han utilizado poblaciones cruza y en particular poblaciones F_2, en las cuales la asociación con el QTL se hace más evidente. El objetivo de este estudio fue encontrar regiones genómicas asociadas con diferentes caracteres de crecimiento en una población experimental F_2 de cerdos.

Materiales y Métodos

La población evaluada consistió en 928 animales F_2 provenientes de una cruza experimental Duroc x Pietrain. Se asociaron los genotipos de todos los animales F_2 para 40569 SNPs, con mediciones de fenotipos para 29 caracteres de crecimiento en diferentes semanas. Para cada carácter se realizó un estudio de asociación teniendo en cuenta los *p*-valores de cada SNP, estandarizando el efecto de cada SNP por su varianza. Posteriormente, se seleccionaron e identificaron los SNP con mínimos *p*-valores en cada carácter, considerando un valor umbral de Tasa de Falsos Positivos= 0,05 (Cuadro 1).

Resultados y Discusión

Se encontraron SNPs con asociaciones significativas para caracteres de peso al nacimiento (cromosoma 3), grasa dorsal en la décima costilla (cromosoma 2,3, y 6) y última costilla (cromosomas 2, 5, y 6) en diferentes semanas (Cuadro 1). Se observaron 4 SNP significativos para más de un carácter localizados en los cromosomas 2 (1 SNP) y 6 (3 SNP), destacándose dentro de este último un SNP significativo para cuatro caracteres (Cuadro 1). Asimismo, se identificó un segmento en el cromosoma 6, con una amplitud de 2,2 Mb (133,8 Mb – 136,0 Mb) que incluye los 3 SNP del cromosoma 6 descritos anteriormente, y que a su vez, muestra señales de asociación altamente significativas para nueve caracteres.

Conclusiones

El cromosoma 6 mostró una región significativamente asociada con diferentes caracteres de crecimiento. Estos resultados pueden ser considerados en la implementación de meta-análisis, combinando resultados de estudios de asociación de poblaciones genéticamente distintas, con el fin de estudiar regiones asociadas con la variación genética de caracteres económicamente relevantes.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por: USDA (Grant no. 2010-65205-20342), National Pork Board (Grant no. 11-042), US Pig Genome Coordinator, UBACyT (20020100100861), CONICET (PIP 11220120100621CO), COLCIENCIAS(Colombia). Asimismo, al Centro de cómputo de Michigan State University (High Performance Computing Center-HPCC).

Cuadro 1. Marcadores (SNPs) significativos por carácter

SNP-ID	Cromosoma	Posición (Mb)	Carácter	*p*-valor
MARC0087200	2	146.7230	bf10_16wk	4,73^-06
			lrf_19wk	7,27^-06
H3GA0010564	3	119.3397	bf10_13wk	1,07^-06
ALGA0075667	3	19.1643	wt_birth	5,33^-08
ALGA0031990	5	58.3026	lrf_16wk	9,03^-07
M1GA0008917	6	133.8855	bf10_22wk	6,42^-07
			lrf_16wk	4,84^-08
			lrf_22wk	5,22^-07
ASGA0029651	6	133.9292	bf10_10wk	9,00^-07
			lrf_10wk	4,28^-10
ALGA0122657	6	136.078566	lrf_13wk	3,04^-09
ALGA0104402	6	136.0844	bf10_13wk	1,01^-08
			bf10_16wk	1,42^-07
			bf10_19wk	9,16^-07
			lrf_19wk	7,20^-08

SNP-ID: nombre del marcador SNP, Posición (Mb): Posición en Mega-Bases del SNP dentro del cromosoma, Carácter: Caracteres de crecimiento: bf10_10 (13,16,19wk): grasa dorsal en milímetros (mm) en la décima costilla en la semana 10 (13,16,19), lrf_10(13,16,19)wk: grasa dorsal en milímetros (mm) en la última costilla en la semana 10 (13,16,19). wt_birth: Peso al nacimiento. *p*-valor: *p*-valor del SNP en el carácter.

GM 3 Genomic relationships within families with many untyped animals.

Forneris, N.S.[1]*, Steibel, J.P.[2], Legarra, A.[3], Vitezica, Z. and Cantet, R.J.C.[1,4]
[1]Depto. de Producción Animal, Universidad de Buenos Aires, Argentina. [2]Department of Animal Science, Michigan State University, East Lansing, MI, USA; [3]INRA, UMR 1388, Castanet-Tolosan, France; [4]CONICET, Argentina.
*E-mail: forneris@agro.uba.ar

Relaciones genómicas en familias con muchos animales sin genotipar.

Introduction

Prediction of breeding values with a genomic relationship matrix depends on capturing the variability in genome sharing of relatives with the same pedigree relationship. The realized values of genome sharing deviate due to Mendelian sampling and linkage. Estimates of genome sharing may not be accurate if they involve allele frequencies, unless there is a large group of genotyped animals. Incorporating pedigree information into these calculations could be a strategy when dealing with large families with a small number of typed animals. Here, we compare two approaches to set up genomic relationship matrices between genotyped animals, that reference or not to pedigree information and descent.

Materials and Methods

Data were simulated with QMSim (Sargolzaei and Schenkel, 2009), mimicking the structure of a simplified nucleus pig breeding population with high-density genotypes (60K). In order to create the desired extent and pattern of linkage disequilibrium, the population underwent a history of mutation and drift, followed by a severe bottleneck. The recent structure was achieved by applying a 5-generation selection scheme for an additive trait. The parameters of the simulation are summarized in Table 1. For estimation purposes, it was assumed that pedigree for the last 5 generations ($t_1 - t_5$; 10220 animals) and genotypes for 140 boars (i.e., sires of $t_1 - t_5$, and 40 selection candidates for t_6) were available. The true within-family IBD genome sharing (g_{TRUE}) was also available for each pair of typed animals.

Genomic relationship matrices were calculated by two approaches. In the first one, we used the first method presented by VanRaden (2008), with either the current allele frequencies ($\mathbf{G_{OBS}}$), or the frequencies in the base population ($\mathbf{G_{BASE}}$). The resulting matrix was weighted and scaled based on $\mathbf{A_{22}}$ (additive relationship matrix among genotyped animals) to avoid singularity and control bias (Vitezica et al., 2011). In the second approach, the genome sharing for any pair of animals was estimated as g_{IBD} = .5P1 + P2, where P1(P2) is the weighted average of the posterior probability of sharing 1(2) pair(pairs) of alleles IBD within the known pedigree, across all SNPs. The probabilities were inferred with the software PEDIBD (Li et al., 2010).

The estimators were evaluated for precision, measured by the mean square error (MSE) and the Pearson correlation (ρ) between $g_{ESTIMATED}$ and g_{TRUE} values. Estimators were also evaluated for empirical bias = $g_{ESTIMATED} - g_{TRUE}$, averaged across the 9870 pairs of genotyped animals.

Results y Discussion

Table 2 summarizes precision and bias achieved by the different estimators, averaged over replicates. All three estimators had very low bias, with $\mathbf{G_{BASE}}$ being the least unbiased. $\mathbf{G_{IBD}}$ displayed lower sampling MSE and higher correlation with true genome sharing values than $\mathbf{G_{OBS}}$. This is because $\mathbf{G_{OBS}}$ cannot capture the unobserved history of relatedness among small livestock populations. When allele frequencies in the base population were used, $\mathbf{G_{BASE}}$ approximated $\mathbf{G_{IBD}}$'s correlation and had lower MSE than $\mathbf{G_{OBS}}$. The $\mathbf{G_{BASE}}$ estimator, though not realistically applicable, as frequencies from the unselected base population are typically not available, assured a better scenario. We are currently testing how the inaccuracy in elements of **G** translates into inaccuracies in breeding value predictions.

Table 2. Performance of genomic relationship estimators over replicates

	MSE	Pearson Correlation	Bias
$\mathbf{G_{OBS}}$	0.0093 ± 0.0029	0.6788 ± 0.0483	-0.0085 ± 0.0095
$\mathbf{G_{BASE}}$	0.0057 ± 0.0021	0.8761 ± 0.0222	0.0185 ± 0.0183
$\mathbf{G_{IBD}}$	0.0019 ± 0.0005	0.9457 ± 0.0083	0.0124 ± 0.0091

Conclusion

Incorporating pedigree data in the calculation of genomic relationships improves the precision of estimates, when dealing with small numbers of typed animals. In this scenario, marker-only based methods can be good estimators as well, provided that accurate inferences of allele frequencies in the base population are available.

References

Li, X., YIN, X., LI, J. 2010. *Bioinformatics* 26:191-198.
SARGOLZAEI, M., SCHENKEL, F.S. 2009. *Bioinformatics* 25:680-681.
VANRADEN, P.M. 2008. *J. Dairy Sci.* 91:4414–4423.
VITEZICA, Z.G., AGUILAR, I., MISZTAL, I., LEGARRA, A. 2011. *Genet. Res. (Camb.)* 93:357-66.

Table 1. Parameters of the simulation

Number of replicates	50	**Population structure**	
Heritability of the trait	25%	***Step 1:*** *Historical generations*	
		Number of generations[size] - phase 1	2500[500]
Genome		Number of generations(size) - phase 2	30[75]
Number of chromosomes	5	Number of generations(size) - phase 3	1[220]
Total length	800 cM	***Step 2:*** *Recent generations*	
Number of SNPs[QTL]	16000[250]	Number of founder males[females] from HG	20[220]
SNP and QTL distribution	Random	Number of generations	5
MAF for SNPs and QTL	0.1	Liter size[sex ratio]	10[1:1]
Additive allelic effects for QTL	Gamma distribution (0.42)	Replacement ratio for males and females	100%
Mutation rate	0.0002	Selection scheme for males[females]	EBV[random]

EBV: estimated breeding value; BV: breeding value; QTL: quantitative trait loci; MAF: minor allele frequency.

GM 4 Variabilidad de la identidad por descendencia genómica entre medio-hermanos.

García Baccino[1,2]*, C.A. y Cantet[1,2], R.J.C.
[1] Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires (FAUBA), Buenos Aires, Argentina. [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.
E-mail: bcagarci@agro.uba.ar

Genomic identity by descent variability among half-sibs.

Introducción

El parecido genético entre parientes es relevante a la predicción de los valores de cría, dentro de la evaluación genética tradicional. En tal sentido, se emplea la matriz ***A*** de parentesco cuyos elementos son la proporción *esperada* de genes idénticos por descendencia que comparten dos individuos i.e. las *relaciones aditivas* de Wright. En la actualidad, debido a la disponibilidad de información genómica, es posible calcular la proporción de genoma IBD (idéntico por descendencia) *real* u *observada* (IBDP) compartida entre individuos, teniendo en cuenta el residuo de segregación mendeliano. Para ello existen algoritmos complejos basados en modelos ocultos de Markov (HMM), que permiten aproximar la matriz ***G*** con las relaciones de parentesco *observadas*, condicional a los marcadores y al pedigree, considerando la noción de IBD. Dada la complejidad de dichos modelos los objetivos de esta investigación fueron: 1) estimar la IBDP compartida entre medio-hermanos utilizando el método propuesto por Guo (1994) condicional a la información de un chip de 60.000 marcadores; y 2) evaluar el impacto de la imputación y la edición por diferentes valores de MAF (frecuencia del alelo en menor proporción) sobre los parámetros de la distribución de la IBDP estimada.

Materiales y Métodos

Los datos provinieron de una población experimental de cerdos criados en Michigan State University Swine Teaching and Research Farm (East Lansing, MI, USA), compuesta por 411 animales, distribuidos en tres generaciones (F_0, F_1 y F_2). Se genotiparon 19 animales F_0, 56 F_1 y 336 F_2, utilizando un chip de 60.000 SNPs. El total de pares de medio-hermanos F_1 y F_2 fue de 6752. Para el análisis sólo se consideraron los cromosomas autosómicos. Además, se eliminaron los marcadores con MAF < 0,01 (Imputado) y aquellos con posición de mapa desconocida. En una segunda etapa, sólo se utilizaron aquellos marcadores con MAF > 0,2 (Filtrado por MAF). Tanto en el primer esquema de trabajo como en el segundo, se imputaron los SNPs con genotipos faltantes, mientras que en un tercer esquema se evitó imputar (Sin imputar).

Las fases se obtuvieron con el programa Beagle 3.3.2. La estimación de la media y varianza de IBDP entre medio-hermanos fue realizada para los casos presentados por Guo (1994). Inicialmente se obtuvieron estimaciones de IBDP para cada región genómica comprendida entre dos SNPs y la IBDP global se calculó como un promedio de las IBDP ponderadas por el largo de todo el genoma.

Resultados y Discusión

La IBDP permitió distinguir valores mayores o menores a 0,25, la relación aditiva esperada entre medio-hermanos. Esto se debe a que la IBDP captura información del residuo mendeliano, reflejando de este modo la relación *observada* en lugar de la *esperada*. En los tres casos evaluados, la media de la distribución estuvo en torno a 0,25 (Cuadro 1). Las mayores diferencias se dieron en términos de la varianza. La menor variabilidad se observó con las estimaciones empleando el panel completo de marcadores, mientras que la distribución de IBDP obtenida con SNPs filtrados por MAF > 0,2 presentó mayor varianza (Cuadro 1). Esto se refleja también con los valores máximos y mínimos de las distribuciones, donde los correspondientes al panel filtrado por MAF > 0,2 resultaron más extremos. Ahora bien, al comparar los parámetros estimados con los teóricos (media = 0,25 y varianza = 0,001394153), se destaca la distribución obtenida con los marcadores a priori más informativos (MAF > 0,2), por presentar los valores más cercanos a los esperados para medio-hermanos.

Conclusiones

La IBDP permitió recuperar más información referida a la probabilidad por descendencia al considerar el residuo de segregación mendeliana. Asimismo, utilizar los SNPs más informativos, sin necesidad de imputar los genotipos faltantes, permitiría obtener una distribución de IBDP con parámetros más cercanos a los valores teóricos, utilizando un menor número de marcadores. Los resultados alientan a considerar el algoritmo presentado como una alternativa para refinar una de las relaciones de parentesco más frecuentes en poblaciones animales i.e. medio-hermanos. Además, dada la relativa sencillez del método, resulta viable su implementación con un gran número de animales.

Bibliografía

Guo, S.W. 1994. Am. J. Hum. Genet. 54: 1104-1109.

Cuadro 1. Parámetros y observaciones extremas de la distribución de la IBDP estimada, para las tres situaciones evaluadas.

Panel	Media	Varianza	Obs. mínima	Obs. máxima
Imputado	0,252178	0,000484	0,181677	0,331314
Sin imputar	0,251401	0,000573	0,172490	0,329846
Filtrado por MAF	0,250537	0,000788	0,156723	0,342558

GM 5 Propuesta de un modelo teórico para caracteres afectados por efectos sociales.

Santos Cristal de Sivak, M.G.[1]* y Cantet, R.J.C. [1, 2]
[1]Dep. Producción Animal, Fac, Agronomía UBA, Av. San Martín 4453, C1417DSE Bs.As. [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina
*E-mail: santos@agro.uba.ar

Proposal of a theoretical model for traits affected by social interactions.

Introducción

La predicción del valor de cría para efectos sociales (*SBV*) permite seleccionar animales productivos y poco competitivos, mejorando el bienestar animal y logrando mayor producción total. Algunos autores han establecido que los efectos sociales generan un nivel adicional de heredabilidad (h^2) que no es parte de la varianza fenotípica observada e, incluso, puede ser mayor a ésta, dado que el *SBV* de un individuo se disemina a través de los *n* individuos de su grupo, con los cuales interacciona. De este modo, la varianza fenotípica no es el límite superior de la varianza aditiva, la h^2 resulta mayor a 1 y la denominaron T^2.

El objetivo del presente trabajo, de carácter teórico, fue presentar un modelo para caracteres afectados por efectos sociales que proporcione una definición clásica de la heredabilidad.

Ecuación del modelo teórico

Se puede considerar que dos animales diferentes no interaccionan de la misma forma. Por ejemplo:
a. dos machos alfa,
b. dos machos que no son alfa y
c. un macho alfa con otro que no lo es.
Bajo este supuesto, para un carácter dado:

$$P_i = A_{D,i} + E_{D,i} + \Sigma_{i \neq j} (A^{(i)}_{S,j} + E_{S,j}) \quad \textbf{[1]}$$

donde P_i es el valor fenotípico de *i*;
$A_{D,i}$ es el valor de cría directo (*DBV*) de *i*;
$E_{D,i}$ es el efecto ambiental permanente directo de *i*;
$A^{(i)}_{S,j}$ es el *SBV* del animal *j* (contemporáneo de *i*) sobre el valor fenotípico del animal *i;*
E_{Sj} es el efecto ambiental social del animal *j*.

El uso de supra y subíndice en $A^{(i)}_{S,j}$ indica que el mismo efecto social pertenece a un animal pero su influencia se ejerce sobre su contemporáneo. El valor de cría total del animal *i* (TBV_i) es igual a la suma de *DBV* y *SBV*:

$$TBV_i = A_{D,i} + \Sigma_{j \neq i} A^{(j)}_{S,i} \quad \textbf{[2]}$$

donde $A^{(j)}_{S,i}$ es el *SBV* del animal *i* sobre el valor fenotípico de su contemporáneo *j;*

Consideremos las ecuaciones **[1]** y **[2]** para un grupo de tres animales:

$$P_1 = A_{D,1} + E_{D,1} + (A^{(1)}_{S,2} + E_{S,2} + A^{(1)}_{S,3} + E_{S,3}),$$
$$TBV_1 = A_{D,1} + (A^{(2)}_{S,1} + A^{(3)}_{S,1}),$$

$$P_2 = A_{D,2} + E_{D,2} + (A^{(2)}_{S,1} + E_{S,1} + A^{(2)}_{S,3} + E_{S,3}),$$
$$TBV_2 = A_{D,2} + (A^{(1)}_{S,2} + A^{(3)}_{S,2}),$$

$$P_3 = A_{D,3} + E_{D,3} + (A^{(3)}_{S,1} + E_{S,1} + A^{(3)}_{S,2} + E_{S,2}),$$
$$TBV_3 = A_{D,3} + (A^{(1)}_{S,3} + A^{(2)}_{S,3}).$$

Cuando los efectos sociales son los mismos entre todos los animales de un grupo, o cuando el animal *i* ejerce el mismo efecto social sobre todos los *j* integrantes de su grupo, el supraíndice en las ecuaciones **[1]** y **[2]** resulta innecesario.

La varianza fenotípica del modelo de la ecuación **[1]** es igual a:

$$\sigma^2_P = \sigma^2_{AD} + \sigma^2_{ED} + (n\text{-}1)\,[\,\sigma^2_{AS} + \sigma^2_{ES}\,] + (n\text{-}1)\,(n\text{-}2)\,r\,\sigma^2_{AS} + 2\,(n\text{-}1)\,r\,\sigma_{ADS} \quad \textbf{[3]},$$

donde *r* es la relación aditiva promedio entre los *n* animales que integran el grupo.

La varianza del *TBV* definido en la ecuación **[2]** es:

$$\sigma^2_{TBV} = \sigma^2_{AD} + (n\text{-}1)\,\sigma^2_{AS} + (n\text{-}1)\,(n\text{-}2)\,r\,\sigma^2_{AS} + 2\,(n\text{-}1)\,r\,\sigma_{ADS} \quad \textbf{[4]}.$$

Resultados y Discusión

El *TBV* del animal *i* es un componente del valor fenotípico: el *DBV* se expresa en el valor fenotípico del animal y el *SBV* se expresa en el valor fenotípico de los $(n - 1)$ integrantes de su grupo. La h^2 es igual a la relación entre las varianzas en **[4]** y **[3]**. No se genera un mayor nivel de heredabilidad, dado que la varianza de los *TBV* **[4]** es una parte de la varianza fenotípica observada **[3]**, y no la excede.

Conclusiones

Los efectos sociales no crean varianza aditiva adicional. Como el *SBV* no se expresa en el valor fenotípico propio, sino que se expresa en el valor fenotípico de los contemporáneos *j* del animal *i*, su varianza pertenece a la varianza fenotípica de la población y el valor T^2 es en realidad la heredabilidad. El modelo de la bibliografía corresponde a un caso especial del modelo presentado en este trabajo, cuando $r = 1$ y los efectos sociales son los mismos entre todos los animales de un grupo.

Bibliografía

BERGSMA, R., E. KANIS, E.F. KNOL Y P. BIJMA. Genetics 178:1559-1570.
BIJMA, P., MUIR W.M., VAN ARENDONK J.A.M. Genetics 175:277-288.

GM 6 Implementing Meta-analysis for genome-wide association studies of pork quality traits.

Bernal Rubio, Y.L.[1,2]*, Gualdrón Duarte, J.L.[2], Bates, R.O.[1], Ernst, C.W.[1], Nonneman, D.[3], Rohrer, G.A.[3], King, A.[3], Shackelford, S.D.[3], Wheeler, T.L.[3], Cantet, R.J.C.[2] and Steibel, J.P.[1]

[1]Animal Science department, Michigan State University, East Lansing, MI, USA. [2]Animal Science department, University of Buenos Aires, Argentina, [3]USDA/ARS, U.S. Meat Animal Research Center, Clay Center, NE, USA.

*E-mail: ylbernal@agro.uba.ar

Implementación de meta-análisis para estudios de asociación de caracteres de calidad de carne en cerdos.

Introduction

Pork quality is a critical concern in the meat industry. Thus, implementation of genome-wide association studies (GWA) allows identification of genomic regions that explain a substantial portion of the variation of relevant traits. It is also important to determine the consistency of GWA results across populations. However, animal datasets show stratification that can led to spurious associations. In order to decrease false associations, several GWA results can be combined in a meta-analysis of GWA (MA-GWA). The goal of this research was to implement a MA-GWA for pork quality traits, combining results from multiple genomic evaluations.

Materials and Methods

Data. Records of eight pork quality traits from three populations were analyzed: 1) F_2 generation (n=928) of the Michigan State University Pig Resource Population (MSUPRP), 2) Meat Animal Research Center Population (MARC, n=1237), and 3) a commercial population (n=2001). Animals were genotyped using the PorcineSNP60 BeadChip or the Neogen Porcine GGP LD and imputed with high accuracy (Badke et al., 2012; Gualdrón et al., 2013).

Methods. For all traits and populations, a GBLUP model was fitted (fixed effects of age at slaughter, contemporary group and sex). SNP effects $\hat{\boldsymbol{g}}$ were obtained from a linear transformation of estimated breeding values $\hat{\boldsymbol{a}}$. $\mathrm{Var}(\hat{\boldsymbol{g}}_{ij})$ was estimated as Gualdrón et al. (2014). MA-GWA was implemented combining population z-scores in an overall z-score, and then weighting these values using the inverse of the estimated variance of $\hat{\boldsymbol{g}}$ (Bernal-Rubio et al.,2014). Finally, *p*-values were obtained as in Gualdrón et al. (2014).

Results and Discussion

Table 1 contains results and definition for those traits with significant associations. In population-GWA, significant peaks on SSC2 for SF, on SSC4 for PRL, and on SSC15 for PRL, pHu, SF, CKL and CIE L* were identified. All significant SNP found on SSC15 were located near the region containing the gene *PRKAG3*, which has been shown to affect meat quality. However, this gene is not represented in our SNP set. Comparing these results with MA-GWA, significant SNP for PRL, pHu and CKL on SSC15 and on SSC2 for SF were confirmed. Although MA-GWA did not detect significant associations for PRL on SSC4 or for CIE L* on SSC15, this method allowed identification of a significant QTL on SSC5 for CKL that was not detected in population-specific GWA. Regarding this QTL, we searched for potential candidate genes by querying the region of the pig genome, looking in a 2Mb window around the peak (SSC5, 68.3Mb). Among the 59 annotated genes in the region, several genes function as ion channels which are potential candidate genes for CKL (effects on membrane polarization could impact moisture loss during cooking). Within the ion channel genes, the gene *KCNA5* emerges as a strong candidate because it showed allelic specific expression in a subset of the MSUPRP.

Conclusions

Population GWA detected significant regions associated with pork quality traits. However, combining datasets in a MA-GWA identified additional significant regions for CKL. Thus, a combined analysis or MA-GWA using GBLUP is a suitable approach to increase power for the identification of variants with small effects, which are consistent across populations.

Acknowledgements

Agriculture and Food Research Initiative Competitive (Grant 2010-65205-20342; USDA- NIFA); National Pork Board (Grant 11–042); US Pig Genome Coordinator; MSU Animal Agriculture Initiative and MSU computer resources. USDA is an equal opportunity provider and employer.

References

Badke,Y., Bates,R., Ernst,C., Schwab,C. y Steibel, J.P. 2012.*BMC Genomics.*13:24.

Bernal-Rubio,Y.L., Gualdrón-Duarte,J., Bates,R., Ernst,C., Nonneman,D., Rohrer,G., King,A., Shackelford,S., Wheeler,T. Cantet,R. y Steibel,J.P.2014. 37º Congreso AAPA-2nd Joint Meeting ASAS-AAPA. *Submitted*.

Gualdrón Duarte , J.L., Bates,R., Ernst,C., Raney,N., Cantet,R. y Steibel,J.P.2013. *BMC Genet*. 14:38

Gualdrón Duarte, J.L., Cantet,R., Bates,R., Ernst,C., Raney,N. y Steibel,J.P.2014. *BMC Bioinf.* (*Submitted*).

Table 1. SNP associations for pork quality traits across populations, using MA-GWA under inverse variance weighting scheme.

Trait	Population	SNP_ID	SSC	Position peak (Mb)	Significant region (Mb)	p-value
Purge loss % (PRL)	MSUPRP	ALGA0087273	4	75,05	75,05	5,71E-08
		MARC0093624	15	135,5	133,1-145,6 (34 SNP)	1,310E-14
	MA-GWA	MARC0093624	15	135,5	133,2-145,6 (9 SNP)	4,57E-11
pH 24h post-slaughter (pHu)	Commercial	ASGA0070646	15	133,9	133,6-134,1 (7 SNP)	3,461E-10
	MSUPRP	MARC0047188	15	135,1	129,7-138,7 (10 SNP)	2,774E-11
	MA-GWA	H3GA0052416	15	135,2	135,1-135,5 (3 SNP)	5,018E-14
Shear force (SF)	Commercial	DRGA0003319	2	111,5	109,3-111,5 (2 SNP)	5,191E-07
	MARC	H3GA0055977	2	5,4	5,4 (1 SNP)	2,620E-07
	MSUPRP	M1GA0002229	2	2,9	2,9-5,4 (3 SNP)	1,760E-07
		H3GA0052416	15	135,2	133,1-135,5 (5 SNP)	1,654E-08
	MA-GWA	M1GA0025499	2	5,4	5,4-6,2 (8 SNP)	4,091E-11
Cook loss (CKL)	Commercial	M1GA0020450	15	133,9	133,6-134 (6 SNP)	8,655E-09
	MSUPRP	MARC0047188	15	135,1	133,1-137,5 (25 SNP)	5,551E-15
	MA-GWA	MARC0036560	5	68,3	68,3	7,980E-07
		H3GA0052416	15	135,2	133,2-135,5 (7 SNP)	1,554E-15
Cie L*	Commercial	M1GA0020450	15	133,9	133,9	2,584E-08

GM 7 Methods for meta-analysis of Genome-wide association studies.

Bernal Rubio, Y.L.[1,2]*, Gualdrón Duarte, J.L.[2], Bates, R.O.[1], Ernst, C.W.[1], Nonneman, D.[3], Rohrer, G.A.[3], King, A.[3], Shackelford, S.D.[3], Wheeler, T.L.[3], Cantet, R.J.C.[2] and Steibel, J.P.[1]

[1]Animal Science department, Michigan State University, East Lansing, MI, USA. [2]Animal Science department, University of Buenos Aires, Argentina, [3]USDA/ARS, U.S. Meat Animal Research Center, Clay Center, NE, USA.

*E-mail: ylbernal@agro.uba.ar

Métodos para meta-análisis de estudios de asociación genómica.

Introduction

A limitation of many Genome-wide association studies (GWA) in animal breeding is that there are many loci with small effect sizes; thus, larger sample sizes (*N*) are required to ensure suitable power of detection. Results from different GWA can be combined in a meta-analysis (MA-GWA) to increase *N*. The goal of this research was to describe methods for implementing MA-GWA, by combining results from multiple genomic evaluations, under two schemes for weighting SNP effects. Methodology was exemplified with an application to real data, where results were compared with those obtained from a Joint-analysis (JA).

Methods

MA-GWA. Let $\hat{\boldsymbol{g}}$ be the vector of estimated SNP effects, obtained as a linear transformation of estimated breeding values, $\hat{\boldsymbol{a}}$. $\mathrm{Var}(\hat{g}_{ij})$ was calculated as in Gualdrón et al.(2014). Combining $\hat{\boldsymbol{g}}$ from several populations relied on different weighting schemes: first, *weighting by inverse variance of* $\hat{\boldsymbol{g}}$, where the weight for SNPeffect *j* in population *i* $\hat{g}_{ij}$ was calculated as $w_{ij} = 1/\sqrt{Var(\hat{g}_{ij})}$. A second approach was based on *weighting by sample* size *N*, where the weight for $\hat{\boldsymbol{g}}_{ij}$ was given by the *N* from population *i*, that is $w_{ij} = N_i$. In both cases, a population z-score was obtained for each $\hat{g}_{ij}$ $Z_{ij} = \hat{g}_{ij} / \sqrt{Var(\hat{g}_{ij})}$. Then, an overall z-score was calculated, $Z_{overall} = \sum_{i=1}^{k} Z_{ij}\sqrt{w_{ij}} \Big/ \sqrt{\sum_{i=1}^{k} w_{ij}}$ where *k* is the number of populations (*k*=1,…,*n*) and w_{ij} the weight for $\hat{\boldsymbol{g}}_{ij}$. Finally, *p*-values were obtained as *p-val*= 2[1-ϕ(|$Z_{overall}$|)] (Gualdrón et al., 2014), where ϕ(•) is the standard normal cumulative distribution.

JA. Genotypes and phenotypes from all datasets were combined in unique files, respectively. However, a different incidence matrix $\boldsymbol{X}_i$ was constructed for population *i*, and then, a block diagonal $\boldsymbol{X}$ was created. After that, $\hat{\boldsymbol{a}}$, $\hat{\boldsymbol{g}}$ and *p*-values were estimated as in MA-GWA.

Implementation. Measures of muscle redness (CIE a*) from three populations were analyzed: 1) F_2 generation (n=928) of the Michigan State University Pig Resource Population (MSUPRP), 2) Meat Animal Research Center Population (MARC, n=1237) and 3) a commercial population (n=2001). Animals were genotyped using the PorcineSNP60 BeadChip or the Neogen Porcine GGP-LD and imputed with high accuracy (Badke et al., 2012; Gualdrón et al., 2013).

Results and Discussion

With population GWA, peaks were observed on SSC6 but none of them reached the genome-wide significance threshold (Fig 1). JA detected one significant genomic region on SSC6, which can be explained by the high linkage disequilibrium observed on this chromosome in our populations. This association was confirmed by MA-GWA using *N*, which also identified a significant QTL on SSC5. Thus, MA-GWA increased the power of detection, confirming and identifying associations for CIE a* that were not reported within population GWA.

Conclusions

In contrast to JA, MA-GWA is an attractive alternative to summarize results from multiple genomic evaluations, avoiding problems of combination of different datasets (definition of fixed effects, heterogeneous variances, population structure and different scales of measurement).

Acknowledgements

Agriculture and Food Research Initiative Competitive (Grant 2010-65205-20342;USDA- NIFA); National Pork Board (Grant 11–042); US Pig Genome Coordinator; MSU-Animal Agriculture Initiative; MSU-computer resources. USDA is an equal opportunity provider and employer.

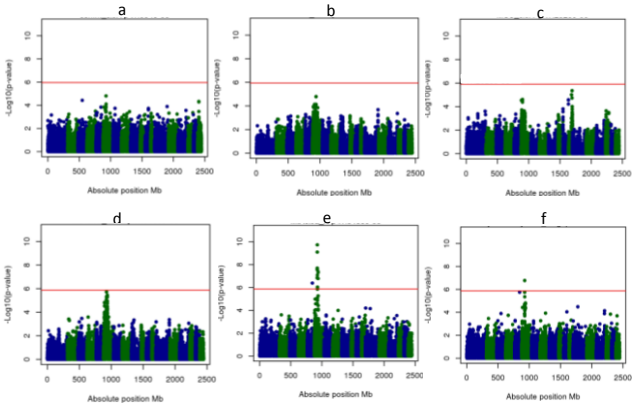
References

BADKE, Y., BATES, R., ERNST, C., SCHWAB, C. y STEIBEL, J.P. 2012. *BMC Genomics*.13:24.

GUALDRÓN, J.L, BATES, R., ERNST, C., RANEY, N., CANTET, R. y STEIBEL, J.P. 2013. *BMC Genet*. 14:38

GUALDRÓN, J.L, CANTET, R., BATES, R., ERNST, C., RANEY, N., y STEIBEL, J.P. 2014. *BMC Bioinf.* (*Accepted*).

Figure 1. SNP associations for CIE a* using: population-specific GWA (a, b and c), MA-GWA under inverse variance (d), MA-GWA weighting by sample size (e) and JA(f). Red line represents genome-wide significance threshold (p< 1.094e-6).



GM 8 Análisis genealógico y molecular de la estructura poblacional en un plantel Angus Puro de Pedigree.

Corva, P.M.[1]*, Colavita, M.I.[1], Legaz, G.[2] y Martínez, M.[2]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata. [2]Laboratorio de Genética Aplicada, Sociedad Rural Argentina
*E-mail: corva.pablo@inta.gob.ar

Genealogical and molecular analysis of population structure in an Angus seedstock herd.

Introducción

Como consecuencia del proceso de inscripción de reproductores bovinos en los registros de la Sociedad Rural Argentina (SRA), se ha generado valiosa información genealógica y molecular de mucha utilidad para caracterizar la estructura poblacional de las razas, que en este caso se realizó en un Plantel de Pedigree de una tradicional Cabaña de Angus. Uno de los objetivos principales fue evaluar la utilidad de la información molecular, ante la eventual ausencia de información genealógica.

Materiales y Métodos

Se utilizó la información provista por la división de Registros Genealógicos (SRA) correspondiente a reproductores nacidos entre 1954 y 2012 (n = 16.610) y los genotipos generados para la confirmación de paternidad por el Laboratorio de Genética Aplicada (SRA) de 470 reproductores nacidos entre 2006 y 2012, hijos de 79 toros.

La información genealógica y molecular se analizó con los programas Endog (Gutiérrez y Goyache, 2005) y Molkin (Gutiérrez et al, 2005), respectivamente. La distancia genética se estableció en base a la proporción de alelos compartidos con el programa MEGA (Tamura et al, 2011). La propia coancestría (*self coancestry*, s_i) se vinculó con el coeficiente de consanguinidad (Fi) de acuerdo a la expresión: $F_i = 2 \times s_i - 1$.

Resultados y Discusión

El análisis integrado de información genealógica y molecular permitió monitorear el incremento en la consanguinidad, los intervalos generacionales y los reproductores genéticamente más influyentes en el plantel. El presente resumen se centra en la utilidad de la información molecular y su comparación con la evaluación genealógica. La estimación de distancias genéticas permitió determinar que el plantel está ligeramente subestructurado, indicando la existencia de distintas líneas genéticas utilizadas, como por ejemplo de Angus Negro y Colorado (Figura 1).

Entre los animales con genotipos, 60 tuvieron un valor de F ≠ 0, con un máximo de 12,5% (por genealogía). En estos animales, el promedio de propia coancestría fue 0,52 y 0,66 estimada por genealogía y marcadores, respectivamente. O sea que la coancestría molecular sobreestimó el valor de F según la genealogía.

Conclusiones

El panel de marcadores para paternidad utilizado puede ser de utilidad en el caso de planteles con poca información genealógica. En estos casos, las relaciones de coancestría permitirían diseñar apareamientos para minimizar el aumento de la consanguinidad, por ejemplo. Tal como está conformado el panel, la capacidad predictiva del nivel individual de consanguinidad es baja, permitiendo identificar con mayor seguridad sólo animales con valores de F elevados. Aun así, la estrategia utilizada pone en evidencia la utilidad de la información molecular, que mejorará su eficacia con paneles para paternidad de mayor número de marcadores (SNP) como es la tendencia a nivel mundial.

Bibliografía

GUTIÉRREZ J.P., GOYACHE F. 2005. J. Anim. Breed. Genet. 122: 172-176.

GUTIÉRREZ J.P., ROYO L.J., ÁLVAREZ I., GOYACHE F. 2005. J. Heredity 96: 718-721.

TAMURA K., PETERSON D., PETERSON N., STECHER G., NEI M., KUMAR S. 2011. Mol. Biol. Evol. 28: 2731-2739.

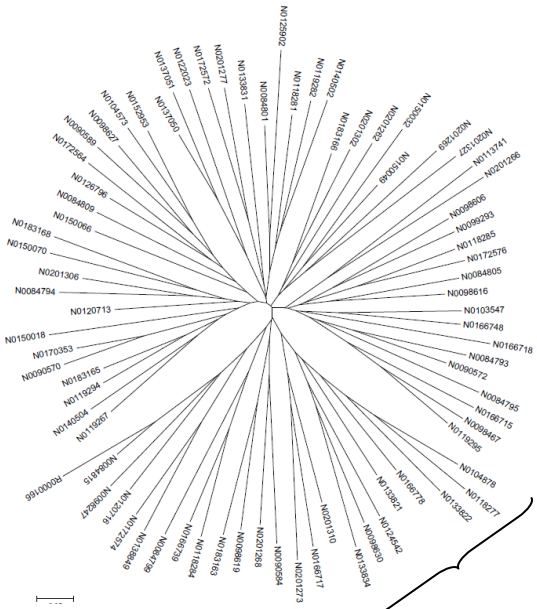


Figura 1. Distancias genéticas entre toros Angus estimadas en base a los genotipos del panel de paternidad de SRA. Se indican los individuos Angus Colorado.

GM 9 Asociación entre haplotipos del gen de Leptina y variables productivas en un plantel Angus.

Corva, P.M.[1]* y Almada, A.[2]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata. [2]MERIAL Argentina S.A.
*E-mail: corva.pablo@inta.gob.ar

Association of Leptin haplotypes with production traits in Angus cattle.

Introducción

La leptina es un factor relevante en el control del consumo, la composición corporal y el balance energético de los mamíferos. Diversos polimorfismos en el respectivo gen (LEP) han sido evaluados por su potencial utilidad en la selección asistida por marcadores (S.A.M.) en bovinos para carne; sin embargo, en el país no se los ha considerado en su conjunto definiendo haplotipos. Por ello, se evaluaron simultáneamente siete SNPs en LEP en un plantel Angus Puro Controlado de Argentina.

Materiales y Métodos

Las variables fenotípicas disponibles fueron Peso al Nacer (PN), Ganancia de Peso hasta el Destete (GDPV) y Peso al Destete (PD) para machos y hembras (n=971) y Peso a los 18 meses (PF), Espesor de grasa dorsal (EGD) y de Cadera (EGC) y Área del Ojo de Bife (AOB) en machos (n = 321). Estos animales eran hijos de 16 toros, pero se desconocía la paternidad individual. Se analizaron siete SNP ubicados respectivamente en el promotor (rs110058647, rs109406937, rs209210984, rs109956567) exón 2 (rs29004487, rs29004488) y exón 3 de LEP (rs29004508) (Liefers et al, 2003; Lagonigro et al, 2003; Schenkel et al, 2005). Se obtuvo ADN a partir de pelos de la cola y los genotipos fueron determinados por espectrometría de masas (Maldi-Tof). Los haplotipos se definieron con el programa HaploView y el módulo "Genetics" de SAS. El efecto de los cuatro haplotipos más frecuentes se estimó por regresión utilizando el programa Thesias (Tregouet y Garelle, 2007). Cuando fue necesario se incluyeron los efectos de edad, sexo y mes de nacimiento de la cría y edad de la madre.

Resultados y Discusión

Aunque se detectaron quince haplotipos en LEP, sólo cuatro representaron el 94% y dos de ellos el 78% del total, respectivamente, sugiriendo un fuerte desequilibrio de ligamiento entre marcadores y por lo tanto limitando la utilidad del análisis individual de los mismos. En el análisis de regresión (Cuadro 1), se evidenció que el haplotipo más frecuente resultó más favorable para GDPV y AOB comparado con el segundo haplotipo más frecuente. Un haplotipo poco frecuente (10%) estaría asociado a menor EGD que el primero.

Los haplotipos de LEP explicaron como máximo el 1,5% de la varianza fenotípica (en el caso de AOB), por lo que su utilidad en S.A.M. sería muy limitada si no se incluyen otros marcadores en la evaluación.

Conclusiones

Los haplotipos de LEP podrían integrar un panel de S.A.M. por su efecto significativo en variables productivas en poblaciones locales. Dadas las frecuencias determinadas en la población, solamente el análisis de un SNP (por ejemplo, el primer SNP en el haplotipo, rs110058647 - C/T en el promotor del gen) sería suficiente para identificar la variante más frecuente y con efectos favorables sobre las variables asociadas.

Bibliografía

LAGONIGRO, R., WIENER, P., PILLA, P., WOOLLIAMS, J.A., WILLIAMS, J. 2003. Anim. Genet. 34: 371–374.

LIEFERS, S., VEERKAMP, R., TE PAS, M., DELAVAUD, C., CHILLIARD, Y., VAN DER LENDE, T. 2003. J Dairy Sci. 86:799-807.

SCHENKEL, F.S., MILLER, S. P., YE, X., MOORE, S. S., NKRUMAH J. D., LI, C., YU, J., MANDELL, I. B., WILTON, J. W., WILLIAMS, J. L. 2005. J. Anim. Sci. 83: 2009–2020

TREGOUET, D.A., GARELLE, V. 2007. Bioinformatics 23: 1038-1039.

Cuadro 1. Resultado de la asociación en un plantel Angus de los haplotipos más comunes de LEP con variables productivas, comparándolos con la variante más frecuente. Cada media representa la contribución de una copia del correspondiente haplotipo.

Haplotipo	Frec.	PN	GDPV	PD	PF	AOB	EGD	EGC
CCGTATC	0,40	16,89	0,390	96,46	179,4	26,6	1,46	1,77
TTACACC	0,38	16,98	0,377*	94,48#	172,5	24,4*	1,40	1,66#
TCACACC	0,10	17,11	0,374	93,82	167,6	24,9	1,23*	1,59
TTACTTC	0,06	16,98	0,372	93,33	175,1	28,3	1,63	1,78

#: p<0,10; * p<0,05

GM 10 Productividad media anual en bovinos para carne.

Pardo, A.M.*, Varela, J.T. y Melucci, L.M.
Unidad Integrada EEA INTA Balcarce - Fac. Cs. Agrarias UNMdP.
*E-mail: pardo.alan@inta.gob.ar

Average annual productivity in beef cattle.

Introducción

Uno de los componentes más importantes de la eficiencia productiva en bovinos de cría es la reproducción y consecuentemente el número de kilogramos de terneros destetados. En base a trabajos anteriores Eler et al (2008) propusieron un índice para evaluar la eficiencia llamado productividad media anual de la vaca (PRODAM), el cual tiene en cuenta la cantidad de terneros destetados (Kg) y la longitud de tiempo necesario para su producción.

Durante años la EEA INTA Balcarce realizó evaluaciones de biotipos a través diferentes tipos de cruzamientos dando principal énfasis en la productividad del sistema, por lo que el objetivo de este trabajo fue evaluar PRODAM y PRODAM*met* (PRODAM por unidad de peso metabólico) de vacas Criollo (C), Angus (A), Hereford (H) y sus cruzas recíprocas (AH y HA), y estimar los efectos genéticos directos, maternos y heterosis individual de dichas variables en el cruzamiento A-H.

Materiales y Métodos

Se evaluaron 895 vacas (217 A, 253 H, 125 C, 116 AH y 184 HA) nacidas entre 1986 y 2009 de un rodeo experimental de la Reserva 7 (EEA INTA Balcarce). El inicio en la vida reproductiva fue a los 24 meses de edad. Para la obtención de PRODAM, se ajustó primero el peso al destete (PD) en un modelo que incluyó los efectos fijos de año (AN) y mes de nacimiento (MN), sexo, grupo genético (GG), edad de la vaca (EM) y edad al destete (ED), y el efecto aleatorio del toro anidado dentro de GG (EAT(GG)). PRODAM se calculó mediante la fórmula propuesta por Eler et al (2008) con base en el PD ajustado anteriormente. PRODAM*met* se calculó en base a PRODAM pero, transformando los PD a su equivalente metabólico (peso vivo^{0,75}) y luego dividiendo este valor de PRODAM por el peso metabólico de la vaca al destete (PM) ajustado previamente mediante un modelo mixto con medidas repetidas y con los efectos fijos de AN de la vaca y del ternero, EM y sexo del ternero, ED y PD, y el EAT(GG) . PRODAM y PRODAM*met* se evaluaron a través un modelo mixto que incluyó los efectos fijos de AN y GG, y el EAT(GG). Los efectos genéticos directos, maternos y heterosis individual se estimaron mediante contrastes ortogonales.

Resultados y Discusión

Se detectaron efectos significativos (p<0,01) de GG y AN para las dos variables evaluadas. En el Cuadro 1 se observan las medias por GG para las dos variables analizadas. De acuerdo a lo previsto, el GG Criollo presentó las menores PRODAM y PRODAM*met*, no difiriendo significativamente con H. A su vez Angus no se diferenció (p>0,05) del resto de los GG excepto de C en PRODAM y de C y H en PRODAM*met*. Esto último sugeriría una mayor eficiencia hasta el destete del A consecuencia de una mejor habilidad materna y/o que para cada unidad de requerimiento nutritivo, el A tuvo mayor productividad hasta el destete que H.

Se observó una mayor PRODAM y PRODAMmet en las F1 en comparación con los demás GG excepto con A, pero no difirieron entre ellas. En este sentido, la estimación de la diferencia de los efectos genéticos directos y maternos no fue significativa en PRODAM, mientras que en PRODAM*met* se observaron efectos directos significativos, en consonancia con los resultados anteriores. La heterosis individual fue significativa, evidenciando que las vacas F1 tuvieron un 7,3% y 4,5% más de PRODAM y PRODAM*met*, respectivamente. Esta superioridad podría explicarse principalmente y de acuerdo a Jenkins y Ferrel (1994), por mejoras en producción de leche, condición corporal y aspectos productivos frente a similar cantidad de energía consumida.

Conclusiones

En condiciones experimentales tales como el rodeo analizado, el incremento productivo de las vacas F1 durante su vida útil resultó mayor respecto de las vacas puras. Sin embargo, la utilización del vientre cruza en los rodeos comerciales es poco frecuente.

Bibliografía

ELER, J.P., FERRAZ, J.B.S., BALIEIRO, J.C.C., y MATTOS, E.C. 2008. Genet. Mol. Res. 7:234–242.

JENKINS, T.G. y FERREL C.L. 1994. J. Animal Sci. 72:2787-2797.

Cuadro 1. Medias mínimas cuadráticas ± ee por grupo genético y estimación ± ee de los componentes genéticos, para PRODAM y PRODAM*met*.

Grupo Genético[1]	PRODAM, kg	PRODAM*met*, kg^{0,75}
A	133,35 ± 2,34 ab	0,43 ± 0,01 a
H	129,53 ± 2,01 bc	0,40 ± 0,01 b
C	122,45 ± 2,66 c	0,39 ± 0,01 b
AH	142,22 ± 3,11 a	0,44 ± 0,01 a
HA	139,78 ± 2,38 a	0,43 ± 0,01 a
Componentes Genéticos		
diferencia entre efectos directos ($g°_A - g°_H$)	6,26 ± 4,67 ns	0.037 ± 0,016 *
diferencia entre efectos maternos ($g^m_A - g^m_H$)	-2,44 ± 3,64 ns	-0.007 ± 0,012 ns
heterosis individual ($h°_{AH}$)	9,56 ± 2.30 **	0.019 ± 0,008 *

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas (p<0,05). [1] A, Angus; H, Hereford; C, Criollo; AH, F1 Angus-Hereford; HA, F1 Hereford-Angus. ns = p>0,05; *, p<0,05; **, p<0,01;

GM 11 Asociación de SNPs para engrasamiento con crecimiento y calidad de la carne de novillos en pastoreo.

Papaleo Mazzucco[1]*, J., Colatto[4], E., Goszczynski[2,3], D.E, Ripoli[2], M.V., Melucci[1], L.M., Rogberg-Muñoz[2,3], A., Mezzadra[1], C.A., Giovambattista[2], G. y Villarreal[1], E.L.

[1]Unidad Integrada INTA Balcarce- FCA, UNMdP. [2] Instituto de Genética Veterinaria (IGEVET), CCT La Plata – CONICET – Facultad de Cs. Veterinarias, UNLP. [3] Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). [4] Facultad de Cs. Agrarias, UNMdP.

*E-mail: papaleo.juliana@inta.gob.ar

Association of SNPs for fat deposition with growth, carcass and meat quality traits on grass finished steers.

Introducción

La calidad nutricional de la carne es influenciada por el perfil de ácidos grasos. Se han descripto SNPs con probable efecto sobre la composición de ácidos grasos. El objetivo de este trabajo fue evaluar la asociación de SNPs relacionados al contenido de grasa sobre el crecimiento, calidad de res y el perfil de ácidos grasos, en novillos de diferentes grupos genéticos, engordados sobre base pastoril con suplementación estratégica a base de silo de maíz.

Materiales y Métodos

Se evaluó el crecimiento, composición corporal, calidad de res y perfil de ácidos grasos de 260 novillos de las razas Angus (A), Hereford (H), sus cruzas (¼ A, ½ A, ¾ A) y ½ Limousin (L) (hijos de padres L y madres AH y HA). Los animales fueron faenados cuando el promedio del lote presentó un espesor de grasa dorsal ecográfico promedio de 6 mm. Para cada animal se determinó el genotipo de SNPs en los genes LEP (2 SNPs: LEP-E (AF120500.1) y LEP-P (UASMS2)), GH (rs41923484), GHR (rs135304055), GHRHR (rs134261880), MC4R (rs108968214), SCD (AB075020.1), FASN (rs41919985), TG (rs135751032), IGF1 (2 SNPs: IGF1-E (rs209595810) y IGF1-P (rs134527338)). Los datos se analizaron bajo modelos lineales cuyos efectos fijos (año de nacimiento, grupo genético, faena, edad de la madre, mes de nacimiento, SNPs) y covariables (edad al destete y faena y extracto etéreo) dependieron de la variable en estudio. Para la comparación de medias se usó el test de Bonferroni.

Resultados y Discusión

El año de nacimiento afectó a todas las variables de crecimiento y composición corporal. La proporción de algunos ácidos grasos varió entre años, dependiendo del tiempo transcurrido entre la suplementación y la faena. En general, sobre las variables de crecimiento y composición corporal se manifestaron las diferencias esperadas entre grupos genéticos de acuerdo a la composición racial y efectos de heterosis. Ninguno de los SNPs evaluados tuvo incidencia sobre estas variables.

En el Cuadro 1 se muestran las frecuencias genotípicas y alélicas. Los SNPs de los genes TG e IGF1-E resultaron monomórficos en la población estudiada.

GHR y MC4R afectaron al rendimiento. Para el genotipo TT de GHR (51,77% ± 0,34) fue 1,7% y 1,2% menor que para AA y AT, respectivamente. Entre estos últimos no hubo diferencias. Para MC4R, CG fue 1% mayor que para CC (52,11% ± 0,27) y GG no difirió del resto.

Según la bibliografía, el alelo T de LEP-E incrementa la cantidad de grasa, pero poco se ha descripto su efecto sobre la composición lipídica. En nuestro trabajo, la presencia del alelo T incrementó el valor de AGPI y disminuyó el de AGMI (Cuadro 2). Los AGS presentaron tendencia similar a AGMI.

El cambio de CT a TT para SCD, incrementó el % de AGMI y disminuyó el de AGS, aunque solo significativamente para C16:1 y C18:0, siendo CT: 3,88% ± 0,23 y 15,41% ± 0,58 y TT: 4,40% ± 0,19 y 14,06% ± 0,47, respectivamente. Esta tendencia no concuerda con la bibliografía, que indica que C incrementa el contenido de MUFA (Taniguchi et al., 2004; Milanesi et al, 2008).

Cuadro 2. Efecto del gen de la Leptina (LEP-E)

Ácidos grasos[1] (%)	CC	CT	TT
C14:1	0,76±0,09a	0,66±0,07a	0,48±0,07b
C18:2c9,12	2,66±0,49b	3,64±0,36ab	4,02±0,39a
C20:4	0,81±0,24b	1,43±0,18a	1,48±0,20a
AGPI	5,84±1,02b	8,30±075a	8,61±0,82a
n6	3,76±0,73b	5,48±0,53a	5,89±0,58a
n3	1,62±0,34b	2,47±0,25a	2,42±0,27ab

[1]C14:1: miristoleico; C18:2c9,12: linoleico; C20:4: araquidónico; AGPI: sumatoria de ácidos grasos poliinsaturados; n6: sumatoria de ácidos grasos omega 6; n3: sumatoria de ácidos grasos omega 3. Los ácidos grasos están expresados como porcentaje respecto del total de ácidos grasos identificados. Letras distintas dentro de fila difieren (p<0,05).

El genotipo AG, para FASN, mostró un 2,9% mayor contenido de ácido oleico que AA (38,82% ± 0,67) y GG no difirió de ambos (39,98% ± 0,63).

Conclusiones

En esta muestra de animales, el perfil de ácidos grasos se encontró influenciado por polimorfismos de genes relacionados con el engrasamiento y síntesis de ácidos grasos. Las características de crecimiento y calidad de res estuvieron influenciadas en mayor medida por el año de nacimiento y el grupo genético.

Bibliografía

TANIGUCHI, M., UTSUGI, T., OYAMA, K., MANNEN, H., KOBAYASHI, M., TANABE, Y., OGINO, A. and TSIJU, S. 2004. Mammalian Genome 14:142-148.

MILANESI, E., NICOLOSO, L. and CREPALDI, P. 2008. J. Anim. Breed. Genet. 125: 63-67.

Cuadro 1. Frecuencia genotípica y número total de animales por SNP

	IGF1-P (259)	GHRHR (260)	LEP-E (256)	LEP-P (259)	SCD (184)		GH (258)	MC4R (260)		FASN (253)		GHR (260)
CC			0,09	0,52	0,01	**CC**	0,03	0,72	**AA**	0,25	**AA**	0,12
CT	0,07	0,17	0,40	0,41	0,45	**CG**	0,33	0,24	**AG**	0,52	**AT**	0,47
TT	0,93	0,83	0,51	0,07	0,54	**GG**	0,64	0,04	**GG**	0,23	**TT**	0,41

GM 12 Relación de conversión alimenticia de genotipos alternativos para la producción de pollos camperos.

Canet, Z.E. [1,2]*, Librera, J.E. [1,2] , Fernández, R. [2], Dottavio, A.M. [2,3] y Di Masso, R.J. [2,3]
[1]INTA EEA Pergamino.[2]Cátedra de Genética. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de Rosario.[3]CIC-UNR.
*E-mail: canet.zulma@inta.gob.ar

Feed conversion ratio of alternative genotypes for the production of free-range chickens.

Introducción

La eficiencia con la cual los animales convierten el alimento en biomasa es un fenotipo complejo que resulta de la interacción de factores de naturaleza tanto genética como ambiental. El pollo campero es un ave de crecimiento más lento que los parrilleros comerciales, que se cría en semicautividad, en el marco de una avicultura no tradicional que busca satisfacer la demanda por productos naturales. Representa una modalidad productiva que contempla aspectos vinculados con el bienestar animal (Dottavio y Di Masso, 2010). Dada la alta incidencia de la alimentación sobre los costos totales en la producción avícola y la menor tasa de aumento de peso diario de las aves camperas, la caracterización de la relación consumo–crecimiento adquiere relevancia en este tipo de poblaciones en tanto presenta connotaciones propias diferentes a las descritas en el caso de la avicultura industrial. El objetivo de este trabajo fue describir la relación de conversión de 15 genotipos de pollo campero -producto de cruzamientos experimentales- que difieren en su patrón de crecimiento (Canet et al., 2013).

Materiales y Métodos

Se estimó la relación de conversión alimenticia (alimento requerido para producir un kg de peso corporal) entre los 42 y 77 días de edad de machos (n = 20 aves por grupo alojados en jaulas individuales para el control del consumo voluntario de alimento) de quince cruzamientos experimentales de pollo campero, derivados de estirpes de razas pesadas (Cornish Blanco) y semipesadas (Rhode Island Red y Plymouth Rock Barrada) o de poblaciones sintéticas (sintéticas maternas A, CE, DE, E y ES y sintética paterna AH') existentes en el Núcleo Genético de la EEA INTA Pergamino. Todas las aves se manejaron de acuerdo a las especificaciones del Protocolo para la certificación de pollos camperos.

Resultados y Discusión

Los valores de conversión oscilaron entre 2,90 y 3,78 kg de alimento por kg de peso vivo producido. Se observó una asociación negativa y significativa ($r = -0,8546$; $p < 0,0001$) entre los valores de conversión y el peso corporal asintótico estimado a partir del ajuste de las curvas de crecimiento con la función de Gompertz. Los mayores valores de conversión corresponden a los híbridos simples y de tres vías entre estirpes de las razas asimiladas Cornish Blanco, Rhode I. Red y Plymouth R. Barrada, los menores a los cruzamientos recíprocos entre los híbridos simples Casilda CR y CP y valores intermedios a las combinaciones entre sintéticas. Si bien los diferentes grupos difieren en su peso corporal, la comparación a igual edad cronológica se justifica porque el protocolo de producción de este tipo de aves establece un rango definido de edades (entre 77 y 90 días) para su faena.

Conclusiones

Los valores de conversión informados superan a los habituales en el modelo productivo intensivo (< a 2) circunstancia a contemplar en las propuestas de producción de carne aviar en sistemas más o menos extensivos que ponen énfasis en la preservación del bienestar animal.

Los consumidores vinculados con la demanda de este producto deben tener en cuenta que la producción de carne a partir de genotipos con menor velocidad de crecimiento es un proceso más costoso en términos de alimentación por lo que deben estar dispuestos a afrontar un mayor precio de venta del producto final.

Agradecimientos

Los autores agradecen la colaboración de los estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Rosario.

Bibliografía

CANET, Z.E., LIBRERA, J.E., DOTTAVIO, A.M., DI MASSO, R.J. 2013. Patrón de crecimiento de poblaciones experimentales de pollos camperos. 36 Congreso Argentino de Producción Animal.

DOTTAVIO, A.M. y DI MASSO, R.J. 2010. Mejoramiento avícola para sistemas productivos semi-intensivos que preservan el bienestar animal. BAG 21 (2), Art. 12.

Relación de conversión alimenticia de machos de quince híbridos experimentales de pollo campero

Grupo genético	Padre	Madre	[1]Peso asintótico (g)	Conversión
Casilda CP	Cornish Blanco	Plymouth R Barrado	[2]2785 ± 74 a	3,78 ± 0,134 a
Casilda CR	Cornish Blanco	Rhode Island Red	2718 ± 42 a	3,60 ± 0,107 ac
Casilda DT	Rhode Island Red	Casilda CP	3427 ± 67 b	3,57 ± 0,082 a
Casilda DM	Plymouth R Barrado	Casilda CR	3837 ± 113 b	3,66 ± 0,095 a
Caseros I	Casilda CR	Casilda CP	5568 ± 107 c	2,90 ± 0,072 bd
Caseros II	Casilda CP	Casilda CR	6232 ± 109 d	2,91 ± 0,064 be
Campero Alfa	Sintética AH'	Sintética A	5401 ± 101 a	3,25 ± 0,071 cde
Campero Beta	Sintética AH'	Sintética CE	5566 ± 91 c	3,28 ± 0,063 cde
Campero Delta	Sintética AH'	Sintética DE	5285 ± 81 c,e	3,33 ± 0,079 ce
Campero Épsilon	Sintética AH'	Sintética E	5045 ± 70 c,e	3,26 ± 0,097 ce
Campero Omega	Sintética AH'	Sintética ES	5146 ± 86 c	3,34 ± 0,078 c
Híbrido (A x ES)	Sintética A	Sintética ES	4454 ± 89 f	3,31 ± 0,083 cde
Híbrido (ES x A)	Sintética ES	Sintética A	5008 ± 102 e,f	3,24 ± 0,082 cde
Campero Casilda	Sintética AH'	Híbrido (ES x A)	5383 ± 119 c	3,26 ± 0,041 cde
Campero Pergamino	Sintética AH'	Híbrido (A x ESI	5483 ± 113 c	3,41 ± 0,132 a

[1]Estimado a partir del ajuste de los datos peso-edad con la función de Gompertz (Canet et al., 2013). [2]Media aritmética ± error estándar. Valores con diferente letra difieren al menos al 0,05 para las comparaciones entre grupos genéticos

GM 13 Evaluación de peso vivo y su evolución pre destete en cruzamiento entre las razas Braford y Brangus en la EEA INTA Mercedes, Corrientes.

Lopez Valiente, S.[1]*, Robson, C.[2], Celser, R. [3], Gomez, M. [3] y Caffaro, M.E. [4]
[1]INTA Cuenca del Salado. [2]Actividad Privada [3]INTA Mercedes (Ctes.)4 Instituto de Genética ''Ewald A. Favret'', CICVyA-INTA
*E-mail: lopez.valiente@inta.gob.ar

Body weight evaluation and her evolution in preweaning in crossing system between Braford and Brangus in the EEA INTA Mercedes, Corrientes.

Introducción

En los rodeos de cría de la región Noreste Argentina se ha utilizado el cruzamiento alternado entre razas británicas e índicas (Hereford y Brahman, principalmente) con el fin de explotar el vigor hibrido. La utilización de razas sintéticas como las razas Brangus y Braford ha tomado una gran importancia en dicha zona en la actualidad. Este cambio de sistemas de apareamiento de cruzamientos alternados a cruzamientos absorbentes por razas sintéticas en una primera etapa y en apareamientos cerrados una vez definido el biotipo, puede causar una disminución en el peso de los terneros principalmente debido por la disminución en la heterosis (Molinuevo, 2005). La utilización de cruzamiento como herramienta de apareamiento entre razas sintéticas podría mejorar dichos pesos al destete. El objetivo del trabajo fue evaluar y cuantificar los pesos al nacer y al destete en el cruzamiento de razas adaptadas y difundidas en la zona como son las razas Brangus y Braford.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el campo experimental y con vacas multíparas Braford de la EEA INTA Mercedes (Corrientes). Entre los años 2006 y 2010 se utilizaron 60 vacas en promedio por año. Las mismas fueron asignadas al azar para recibir su servicio con padres Braford o Brangus. El servicio fue durante la primavera y el destete se realizó a fecha fija el 18/2. Los vientres se manejaron en conjunto durante todo el año y la raza paterna de los terneros se determinó mediante PCR *multiplex* utilizando en total 13 marcadores moleculares del tipo microsatélites y la asignación de los alelos se realizó con el programa *GenMapper*. Los resultados fueron analizados por medio del programa *Cervus, 3.0*. Los terneros eran pesados al nacer y al destete. Con dichos valores y las fechas de las mismas se estimó la ganancia de peso predestete y se ajustó el peso al destete a los 205 días. El tipo de destete varió según la actividad ovárica del vientre al momento del servicio, pudiendo ser destetado precozmente, durante 14 días o permanecer al pie de la madre. El diseño experimental fue completamente aleatorizado con 4 repeticiones (años). Las variables se analizaron mediante un PROC GLM (SAS) y como efectos fijos, el sexo de los terneros, edad de la madre, mes y año de nacimiento y tipo de destete (p=0,05).

Resultados y Discusión

No existieron diferencias en el peso al nacer de los terneros, sin embargo los hijos producto del cruzamiento tuvieron mejores ganancias de peso predestete y como consecuencia un mayor peso ajustado a los 205d (Cuadro 1). Asimismo, y como era de esperar, este último estuvo afectado por el tipo de destete donde los que permanecieron al pie de la madre fueron 20kg más pesados que los enlatados y estos 28,5kg más pesados que los destetados precozmente, no existiendo interacción entre biotipo y tipo de destete. Esto fue producto de una mayor ganancia peso en los terneros lactantes (0,769kg/día) con respecto a los enlatados (0,709kg/dia) y los enlatados con los destetados precozmente (0,563kg/día). El sexo de los terneros afecto el peso al destete donde las hembras fueron 8,5kg más livianas producto de una menor ganancia de peso diaria (0,650kg/día vs. 0,710kg/día).

Conclusiones

El cruzamiento entre animales Brangus y Braford no modificó el peso al nacimiento de los terneros en comparación con animales de producto del servicio entre animales Braford. Pero si mejoró la ganancia de peso vivo durante la lactancia y el peso al destete. Cabe aclarar que dicho beneficio no se debe a una raza o biotipo en particular sino al cruzamiento entre ambas. Sería necesario continuar con dicha evaluación para poder concluir sobre la utilización de dicho cruzamiento en las diferentes etapas de la cría. El estudio de las hembras de reposición y el comportamiento de las mismas como vientres adulto serán de gran importancia.

Agradecimientos

A los proyectos del INTA PNPA 1126033 y PNBIO-1131033 y a la Cooperadora del INTA de Mercedes, (Ctes) que financiaron dicha actividad.

Bibliografía

MOLINUEVO, H.H. 2005. Ediciones INTA. 348p.

Cuadro 1. Medias, número de muestras y nivel de significancia de los pesos vivos al nacer, ganancia de peso al pie de la madre y peso ajustado a los 205 días.

Biotipo	Peso al nacer (kg)	Peso al destete ajustado (kg)	GDPV predestete(kg/día)
Braford x Braford	34,27	167,4	0,650
Brangus x Braford	34,22	180,19	0,709
Número de muestras	264	260	260
Valor de p	0,57	< 0,0001	< 0,0001

GM 14 Efecto de la interacción GxE sobre la respuesta económica a la selección en producción de lana Merino.

Frank, E.N.[1,2] *, Caruso, L.M. [1], Molina, M.G. [1,3] y Hick, M.H.V. [1,2]
[1]Programa SUPPRAD. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Univ. Católica de Córdoba - Unidad Asociada al CONICET. [2]Univ, Nacional de La Rioja, Sede Chamical. [3]Fac. de Ciencias Agropecuarias, UNC.
*E-mail: frank@uccor.edu.ar

GxE interaction effect on predicted economical response in Merino sheep wool production.

Introducción

El mejoramiento genético de la producción de lana fina Merino está estructurado en torno a un esquema jerarquizado (Mueller, 2006). Sin embargo, los productores pequeños no acceden a ese esquema y en general el traslado de reproductores a sus campos resulta poco exitoso.

Se ha detectado, por otra parte, interacción GxE entre ambientes bastante parecidos (Frank et al., 2009). Se detecta una importante variación de la sensibilidad ambiental para peso de vellón, diámetro medio y variación del diámetro cuando se compararon distintos genotipos a lo largo de 7 años (Frank et al., 2011). Aunque la interacción GxE no es muy importante, con efecto de escala y soslayable en el cálculo de valor mejorante (Meuwissen et al., 1996), cuando se incluyen varios caracteres en un Índice de Selección se podría modificar el ranking de los animales (Namkoong, 1985) El objetivo de este trabajo fue explorar la factibilidad de que el efecto de la interacción GxE, en términos de la respuesta económica a la selección, se traslade inapropiadamente al ambiente más desfavorecido.

Materiales y Métodos

Se derivó un Índice de Selección que fija como objetivos de mejoramiento el diámetro medio (DMF), variación del diámetro (CVF) y peso de vellón limpio (PVL), con un énfasis en orden decreciente de los caracteres nombrados. Los carneros seleccionados por este índice (sur de La Pampa) son trasladados hipotéticamente a un ambiente más desfavorecido del centro de la provincia de Río Negro. Se posee información de una interacción GxE entre ambas localidades reflejadas en las correlaciones genéticas del mismo carácter medido en los dos ambientes: DMF: 0,65; CVD: 0,75 y PVL: 0,84 (Frank et al., 2009).

Se utilizó una función para calcular correlaciones genéticas ($r_{G'}$) entre los caracteres en los dos ambientes, simulando cambios (k) en la interacción GxE entre años (Dominik & Kinghorn, 2001). Se calculó la respuesta a la selección para cada carácter y la respuesta total del índice (ResT).

Se utilizó la metodología del Índice de Selección incorporando en Objetivo e Índice las mismas variables, pero considerándolas como variables distintas de acuerdo a lo propuesto por Falconer (1952).

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se presentan las rG´PVL, rG´DMF y rG´CVD calculadas para distintas magnitudes de la interacción GxE, donde el valor del rG´ simulado (k) es cero, (valor actual) y cuando k=1 (sin interacción GxE). El comportamiento es curvilíneo y el cambio de tendencia se produce con una modificación muy importante (k=-0,6), difícil de alcanzar en la práctica (Dominik y Kinghorn, 2001). La diferencia entre respuesta económica a la selección mínima (k=-0,6) y la respuesta sin interacción GxE (k=1) es del 94%, siendo la diferencia entre los valores calculados (k=0) y el máximo (k=1) del 35,1% (Figura 2). Este valor es menor de los obtenidos en Australia con una interacción GxE más marcada (rG= 0,5 a 0,75) (Dominik & Kinghorn, 2001). Pero la reducción máxima es considerablemente mayor aquí (94 vs 75%).

Conclusiones

Para la magnitud de la interacción GxE utilizada se producen cambios en la respuesta a la selección en términos económicos, lo suficientemente importantes como para considerar inapropiado seleccionar y producir carneros en el ambiente mejor para utilizarlos en el más desfavorecido.

Bibliografía

DOMINIK, S. and KINGHORN, B.P. 2001. Proc. Assoc. Advmt. Breed. Genet., 14: 509 - 512.

FALCONER, D.S. 1952. Amer. Nat. 86: 293 - 302.

FRANK, E.N., MOLINA, M.G., HICK, M.V.H., PRIETO, A., CARUSO, L. y AISEN, E.G. 2009. Rev.Arg.Prod.Anim. Vol 29 Supl. 1: 22-23.

FRANK, E.N., HICK, M.V.H., CARUSO, L.M., PRIETO, A. y AISEN, E.G. 2011. Rev.Arg.Prod.Anim. Vol 31 Supl. 1: 125.

MUELLER, J.P. 2006. Comunicación Técnica INTA EEA Bariloche Nro PA 493, 6 p.

MEUWISSEN, T.H.E., DE JONG, G. and ENGEL, B. 1996. J. Dairy Sci., 79: 310 - 316.

NAMKOONG, G. 1985. Theor. Appl. Genet., 70: 315 –317.

Figura 1. Correlaciones genéticas en función de los valores de k.

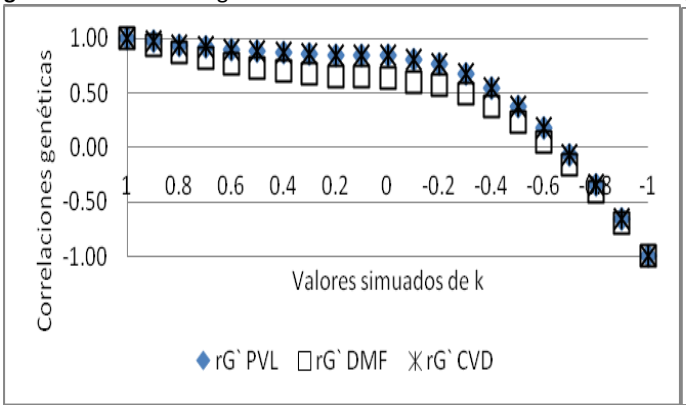
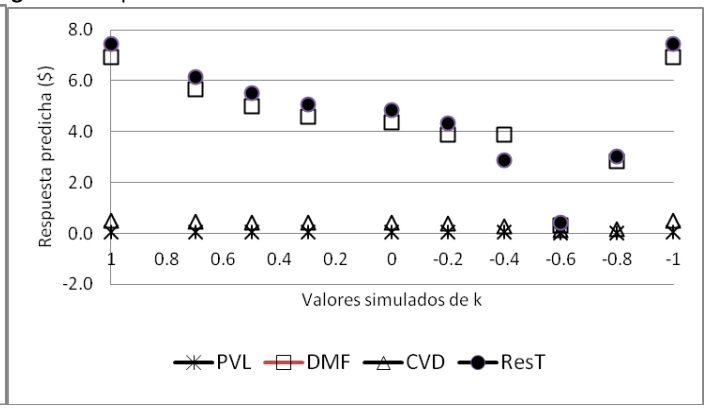


Figura 2. Respuesta a la selección económica en relación con k.



GM 15 Parámetros genéticos de la eficiencia reproductiva de vacas lecheras en sistemas de pariciones estacionadas.

Vera, M.[1]*, Maciel, M.[1], Mezzadra, C.[2] y Franco, L.[1]
[1]INTA Rafaela, [2]INTA Balcarce
*E-mail: vera.milba@inta.gob.ar

Genetic parameters of reproductive efficiency in dairy cows on seasonal calving systems.

Introducción

En sistemas de producción de leche con pariciones estacionadas, la eficiencia reproductiva de las vacas es un carácter poco explorado aún desde el punto de vista de la obtención de parámetros genéticos. No cabe duda de su importancia actual debido al impacto que tiene sobre la eficiencia productiva y económica del sistema (Overton, 2006). Como consecuencia son determinantes las variables que caractericen la eficiencia reproductiva y la aplicación del método que mejor describa el proceso biológico (Leblanc, 2010).

El objeto del presente trabajos fue estimar componentes de variación genética aditiva para tres variables de eficiencia reproductiva de vacas lecheras. Las mismas fueron definidas como el tiempo desde el inicio del período de servicios hasta la preñez dentro de los primeros 90 días (ER90); los primeros 250 días (ER250); y hasta la concepción o el descarte (DR).

Materiales y Métodos

Se analizaron datos reproductivos y productivos de 2312 vacas lecheras de primer parto, durante los años 1970 a 2010, pertenecientes a la EEA Rafaela. El archivo de pedigree incluyó 5337 animales. Las vacas estuvieron bajo un régimen biestacionado de pariciones (Otoño: febrero-abril y Primavera: julio-septiembre). La eficiencia reproductiva se definió como el tiempo en días desde el inicio del período de servicio hasta los 90 (ER90), 250 (ER250) días y a la concepción o descarte (DR). Las vacas que no quedaron preñadas en los tres períodos de tiempo analizados se consideraron censuradas.

Se ajustó un modelo de riesgo proporcional (Klein and Moeschberger, 2003). Todos los efectos fueron tratados como variables clasificatorias. Los efectos fijos independientes del tiempo fueron: peso al inicio del servicio (3 niveles) y los días desde el parto anterior al inicio del período del servicio (5 niveles). Como efectos fijos dependientes del tiempo se incluyeron el año (40 niveles), la estación de los servicios (2 niveles), número de servicios (3 niveles), pico de leche (2 niveles) y el tercio de lactancia (3 niveles). Se incluyó la vaca como término frágil o aleatorio (modelo animal). Se asumió una distribución Weibull para la función de riesgo base. El ajuste del modelo de Weibull fue evaluado visualmente (Ducrocq, 1997).

Resultados y Discusión

El tiempo medio en el que quedaron preñadas las vacas (no censuradas) fue de 31 días para ER90, 60 para ER250 y 98 días para DR. Los porcentajes de datos censurados fueron del 32%, 17% y 15% para ER90, ER250 y DR respectivamente. Todos los efectos fijos, excepto el tercio de lactancia, resultaron estadísticamente significativos (P<0,001), para las tres variables respuesta analizadas. El efecto tercio de lactancia solo afectó, en forma significativa, a la variable DR.

Las estimaciones de la varianza genética aditiva, su desvío estándar y la heredabilidad para cada variable respuesta se presentan en el Cuadro 1.

Las heredabilidades en general fueron altas referidas a las halladas para otros parámetros reproductivos y por otros métodos de análisis. La heredabilidad de ER90 fue la más alta. En la Figura 1 se presentan las densidades posteriores obtenidas para las varianzas genéticas aditivas de ER90, ER250 y DR. Las mismas fueron estadísticamente diferentes de cero, presentaron una distribución aproximadamente normal, y prácticamente se superponen.

Conclusiones

La eficiencia reproductiva en los primeros 90 días de iniciado el período de servicio puede ser considerada como un carácter a ser seleccionado en tambos con pariciones estacionadas ya que presenta una importante varianza genética aditiva como se expresa a través de su heredabilidad.

Bibliografía

DUCROCQ, V. Course notes. Wageningen. 74 p. April 7–11 1997.

KLEIN, J.P. and MOESCHBERGER, M.L. 2003. Springer Science and Business Media. NY, USA. 2nd ed. 536 p.

LEBLANC, S. 2010. J. Reprod. Dev. 56: S1-S7.

OVERTON, M.W. 2006. XXXIV Jornadas Uruguayas de Buiatría. 25-29.

Cuadro 1. Varianzas genéticas aditivas, sus desvíos estándares (DE) y heredabilidades estimadas para ER90, ER250 y DR.

	Varianza (DE)	Heredabilidad
ER90	0,234(0,074)	0,258
ER250	0,252(0,072)	0,234
DR	0,220(0,068)	0,206

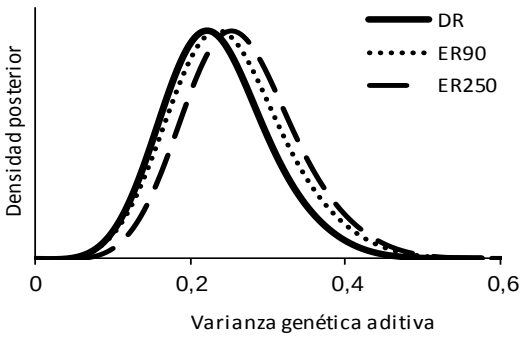


Figura 1. Densidades posteriores de la varianza genética aditiva para ER90, ER250 y DP.

GM 16 Objetivo de mejoramiento e índice de selección para razas ovinas especializadas en producción de carne: Cordero liviano.

Álvarez, J.M.[1]*, GarciaVinent, J.C.[1], Giorgetti, H.D.[2] y Rodríguez, G.[2]
[1]INTAEEA Valle Inferior del Río Negro. [2]Chacra Experimental Patagones, MAA Provincia de Buenos Aires.
*E-mail: alvarez.juan@inta.gob.ar

Breeding objective and selection index for meat sheep breeds: Light lamb.

Introducción

En los últimos años el Servicio Nacional de Evaluación Genética de Ovinos-PROVINO ha extendido las evaluaciones a razas especializadas en producción de carne como Texel, Hampshire y Comarqueña. No obstante, aún no se han definido los objetivos para estos programas. La finalidad de este trabajo fue definir un objetivo de mejoramiento para razas de carne cuyos carneros se utilizan en esquemas de cruzamiento terminal orientados a la producción de corderos livianos.

Materiales y Métodos

Para definir el objetivo de mejora se consideró una situación representativa de las majadas comerciales que utilizan carneros en esquemas de cruzamiento. Se asumió una majada doble propósito con un 100 % de destete, una vida útil de las ovejas de 6 servicios con un 3 % de carneros en servicio cuya vida útil es de 4 años y venta de todos los corderos al destete. Los caracteres incluidos en el objetivo fueron el peso al destete y el rendimiento al gancho. El valor económico de cada carácter (a_i) se estimó como: $a_i = N_i (I_i – C_i)$, donde N_i es el número de expresiones genéticas descontadas, I_i es el ingreso por unidad de producto y C_i es el costo por unidad de producto del i-ésimo carácter. Se utilizaron precios promedio de los años 2003-2013 en dólares. No se consideraron costos asociados a los caracteres del objetivo. Las expresiones genéticas descontadas se estimaron utilizando el método propuesto por Amer (1999) con las modificaciones propuestas por Álvarez et al. (2012) y una tasa de descuento del 10 %. Se utilizaron datos de componentes de varianza de bibliografía (Safari et al., 2005). Los caracteres incluidos en el índice fueron el peso al destete (100 días), el peso post destete (240 días), circunferencia escrotal (240 días), profundidad de ojo de bife (240 días) y espesor de grasa dorsal (240 días) por ultrasonido.

Resultados y Discusión

La precisión estimada del índice (r_{HI}) fue de 0,45. El carácter que más contribuyó a la ganancia económica fue el peso al destete (87%). La circunferencia escrotal y el peso al destete fueron los caracteres que más contribuyeron a la eficiencia del índice. La inclusión de las medidas ultrasonográficas no mejoró la precisión. La ganancia genética estimada para los caracteres en el objetivo al aplicar una intensidad de selección de un desvío estándar del índice fue de 0,30 unidades porcentuales para el rendimiento y 1,13 kg para peso al destete. Además se obtendrían los siguientes progresos genéticos en las razas puras si utilizaran padres seleccionados por el índice propuesto: Número de corderos destetados (%): 2,2; Circunferencia escrotal (cm): 0,57; Profundidad de ojo de bife (mm): 0,14; Espesor de grasa dorsal (mm): 0,04; Peso post destete (kg): 1,18; Peso adulto (kg): 1,54; Peso de vellón (kg): 0,01; Diámetro de fibra (μ): 0,18.

Conclusiones

En un programa de mejora poblacional es necesario realizar un balance entre el progreso que se lograría utilizando más mediciones y las limitaciones que esto generaría para medir más animales. Las mediciones ultrasonográficas no mejorarían la precisión de un índice que incluya al peso al destete (b_i=13,75), circunferencia escrotal (b_i=21,68) y peso post destete (b_i=5,65). Este índice más simple facilitaría la incorporación masiva de animales a los programas de evaluación genética.

Bibliografía

ÁLVAREZ, J.M., GARCÍA VINENT, J.C., GIORGETTI, H., RODRÍGUEZ, G., ROA, M. y MAYO, A. 2012. Rev.Arg.Prod. Anim. 32 (Supl.1): 220.

AMER, P.R. 1999. N.Z.J. Agric. Res. 42: 325-336.

SAFARI, E., FOGARTY, N.M. and GILMOUR, A.R. 2005. Livest. Prod. Sci. 92: 271–289.

Cuadro 1. Expresiones (N_i) de los caracteres incluidos en el objetivo (H), valor económico (a_i) y ganancia genética en cada carácter al aplicar una intensidad de selección de un desvío estándar del índice (g_i). Caracteres incluidos en el índice (I), ponderaciones (b_i) y eficiencia del índice al eliminar cada carácter (Ef.)

Carácter en H	Media	Unidad	N_i	I_i (US$)	C_i (US$)	a_i	g_i	Carácter en I	b_i	Ef (%)
Rendimiento	45,0	%	51,75	1,22	0,00	63,25	0,30	CE	28,66	89,93
PCD	25,0	kg	51,75	2,20	0,00	113,85	1,13	POB	0,34	100,00
								EGD	-7,96	99,66
								PCD	17,85	91,29
								PCPD	6,90	97,86

PCD: Peso al destete, CE: Circunferencia escrotal de borrego, POB: Profundidad de ojo de bife, EGD: Espesor de grasa dorsal, PCPD: Peso post destete.

GM 17 Objetivo de mejoramiento e índice de selección para razas especializadas en producción de carne: Cordero pesado.

Álvarez, J.M.[1]*, Garcia Vinent, J.C.[1], Giorgetti, H.D.[2] y Rodríguez, G.[2]
[1]INTA EEA Valle Inferior del Río Negro. [2]Chacra Experimental Patagones, MAA Provincia de Buenos Aires
*E-mail: alvarez.juan@inta.gob.ar

Breeding objective and selection index for meat sheep breeds: Heavy lamb.

Introducción

La finalidad de este trabajo fue definir un objetivo de mejoramiento para razas ovinas especializadas en producción de carne cuyos carneros se utilizan en esquemas de cruzamiento terminal orientados a la producción de corderos pesados. Tanto el objetivo como el índice desarrollado se podrán utilizar para la aplicación de los servicios Básico y Avanzado del Servicio Nacional de Evaluación Genética de Ovinos (PROVINO).

Materiales y Métodos

Para definir el objetivo de mejora se consideró una situación representativa de las majadas comerciales doble propósito. Se asumió un 100% de destete y un 3% de mortalidad de los corderos entre destete y venta. Se consideró una vida útil de las ovejas de 6 servicios, 3% de carneros con una vida útil de 4 años y que todos los corderos se venden a los 8 meses. Los caracteres incluidos en el objetivo fueron el peso post destete y el rendimiento al gancho. El valor económico de cada se carácter (a_i) se estimó multiplicando el número de expresiones genéticas descontadas por el beneficio obtenido por incrementar una unidad de producto del i-ésimo carácter. Se utilizaron los precios promedio entre el 2003 y 2013 expresados en dólares y no se consideraron costos. Las expresiones genéticas descontadas se estimaron utilizando el método propuesto por Amer (1999) con las modificaciones de Álvarez et al. (2012), usando una tasa de descuento del 10%. Se utilizaron datos de componentes de varianza reportados por Safari et al. (2005). Los caracteres incluidos en el índice fueron el peso al destete (100 días), el peso post destete (240 días), la circunferencia escrotal (240 días), profundidad de ojo de bife (240 días) y espesor de grasa dorsal (240 días) medidos por ultrasonografía.

Resultados y Discusión

El carácter de mayor contribución a la ganancia económica fue el peso post destete (81%). Este carácter fue también el de mayor contribución a la eficiencia del índice. La precisión estimada (r_{HI}) fue de 0,47 y la inclusión de las medidas ultrasonográficas y la circunferencia escrotal no produjeron una mejora relevante en este parámetro. La ganancia genética para los caracteres en el objetivo al aplicar una intensidad de selección de un desvío estándar del índice fue de 0,38 unidades porcentuales para el rinde y 1,35 kg para peso post destete. Además se lograría los siguientes progresos genéticos en otros caracteres de importancia en la razas pura: Número de corderos destetados (%): 1,64; Circunferencia escrotal (cm): 0,21; Profundidad de ojo de bife (mm): 0,17; Espesor de grasa dorsal (mm): 0,12; Peso al destete (kg): 0,91; Peso adulto (kg): 1,67; Peso de vellón (kg): 0,04; Diámetro de fibra (µ): 0,17.

Conclusiones

Se podría lograr un progreso genético similar utilizando un índice basado en los pesos al destete y post destete. La exclusión de la circunferencia escrotal no afectaría la precisión del índice pero reduciría la ganancia obtenida en el carácter número de corderos destetados en la raza pura. Un índice sin medidas ultrasonográficas, sobre la base del peso al destete (b_i=7,53), peso post destete (b_i=21,23) y circunferencia escrotal (b_i=2,23), facilitaría la incorporación de más animales a los programas de evaluación genética.

Bibliografía

ÁLVAREZ, J.M., GARCÍA VINENT, J.C., GIORGETTI, H., RODRÍGUEZ, G., ROA, M. y MAYO, A. 2012. Rev. Arg. Prod. Anim. 32 (Supl.1): 220.

AMER, P.R. 1999. N.Z.J. Agric. Res. 42: 325-336.

SAFARI, E., FOGARTY, N.M. y GILMOUR, A.R. 2005. Livest. Prod. Sci. 92: 271–289.

Cuadro 1. Expresiones (N_i) de los caracteres incluidos en el objetivo (H), valor económico (a_i) y ganancia genética en cada carácter al aplicar una intensidad de selección de un desvío estándar del índice (g_i). Caracteres incluidos en el índice (I), ponderaciones (b_i) y eficiencia del índice al eliminar cada carácter (Ef.)

Carácter en H	Media	Unidad	N_i	I_i (US$)	C_i (US$)	a_i	g_i	Carácter en I	b_i	Ef (%)
Rinde	45,0	%	50,16	1,67	0,00	83,87	0,38	CEBO	2,48	99,94
PCPD	38,0	kg	50,16	1,98	0,00	99,32	1,35	POB	1,47	99,99
								EGD	3,13	99,96
								PCD	7,06	98,96
								PCPD	21,01	82,95

PCD: Peso al destete, CE: Circunferencia escrotal, POB: Profundidad de ojo de bife, EGD: Espesor de grasa dorsal, PCPD: Peso post destete.

GM 18 Regiones del genoma asociadas con el porcentaje de grasa en la leche de vacas Holstein.

Rincón, J.C.*, Zambrano, J.C. y Echeverri, J.
Grupo BIOGEM: Biodiversidad y genética molecular. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agrarias. Medellín, Colombia
*E-mail: jcrincon@unal.edu.co

Regions of the genome associated with the fat percentage in Holstein cows.

Introducción

La secuenciación del genoma bovino y la detección de millones de polimorfismos incluidos los de nucleótido simple (SNP`s) ha permitido el desarrollo de diferentes tecnologías de genotipificación a un costo cada vez menor, lo que ha generado una oportunidad real para usar la información de miles de marcadores moleculares en los programas de evaluación genómica y ha permitido realizar estudios de asociación a gran escala favoreciendo el entendimiento de la variación genética de diferentes características de diversas poblaciones.

Los estudios basados en asociación genómica pretenden la identificación de marcadores y mutaciones causativas asociadas a características productivas. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue contribuir al entendimiento de la variación genética del porcentaje de grasa en la leche usando el enfoque de asociación genómica GWAS, con el fin de identificar polimorfismos asociados al porcentaje de grasa en leche del ganado Holstein de Antioquia.

Materiales y Métodos

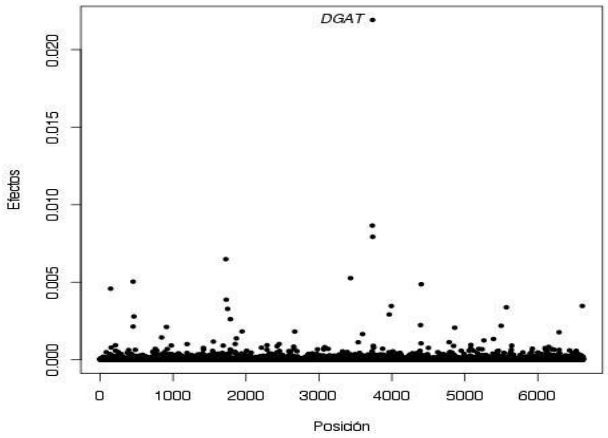
El presente trabajo se realizó con la información recolectada por el programa de evaluación genética de la Universidad Nacional de Colombia y la cooperativa lechera Colanta Ltda. La estimación de los valores genéticos se realizó con la información de 150 hatos lecheros de Antioquia (Colombia), mediante el modelo animal. Se utilizaron los valores genéticos para el porcentaje de grasa (PG) de 160 individuos a los que se les tomo una muestra de sangre o semen, en le caso de los toros (37 toros y 123 vacas) para la posterior extracción de DNA con kits comerciales.

La genotipificación se realizó con el Chip BovineLD (Illumina, San Diego CA) que cubre un panel de 6.909 SNPs en el laboratorio KosGenetic de la Universidad de Milán (Italia). Se removieron del análisis los polimorfismos presentes en el cromosoma X, se determinó que la prueba de datos perdidos fuera inferior al 0.1% con mínima MAF de 0.05 y se declararon como datos perdidos los genotipos con errores mendelianos, usando el software plink v1.07.

Los efectos de los SNPs se determinaron mediante el método de regresión Bayes C mediante el software de selección genómica GS3. Los efectos fueron graficados por cromosoma y ubicación, de acuerdo a la magnitud del efecto. La tabla de localización para los marcadores más importantes se realizó con base en el ensamble UMD3.1 del NCBI y ENSEMBL.

Resultados y Discusión

La Figura presenta los efectos de los diferentes SNPs y permite evidenciar un fuerte pico en el cromosoma 14, específicamente en el SNP (rs109421300) que se encuentra al interior de una región intrónica del gen DGAT1, que reiteradamente ha sido asociada con el contenido de grasa en la leche bovina.



El segundo SNP en magnitud (Cuadro 1) fue el rs109146371, que aunque de un efecto mucho menor se encuentra al interior del gen PPP1R16A y parece tener un efecto sobre el porcentaje de grasa, aunque también puede ser una evidencia de ligamiento con el QTL presente en DGAT1. El Cuadro 1 presenta los 10 principales SNPs encontrados según su efecto y resume algunas características de cada uno, incluyendo la ubicación y la función del gen al que se encuentra relacionado, teniendo en cuenta una posible explicación biológica.

Cuadro 1. Polimorfismos (SNP) de mayor efecto sobre el porcentaje de grasa en la leche, ubicación y genes relacionados.

NOMBRE	CROMOSOMA	rs	GEN	FUNCIÓN
ARS-BFGL-NGS-4939	14:1801116	rs109421300	DGAT1	Almacenamiento de lípidos, Biosíntesis de Triglicéridos
ARS-BFGL-NGS-57820	14:1651311	rs109146371	PPP1R16A	Membrana Plasmática
UA-IFASA-6878	14:2002873	rs41629750	LOC101908059	No caracterizada (Transcrito)
Hapmap54432-rs29022442	6:12119048	rs29022442	UGT8	Actividad transferasa de grupos hexosyl
BTB-00496202	12:53393910	rs43700622	EDNRB	Componente integral de la membrana plasmática, Procesos metabólicos, Regulación del pH, Regulación negativa de la transcripción, Quimiotaxis de macró fagos.
ARS-BFGL-NGS-102741	2:112483071	rs110882545	LOC101908101	No Caracterizada (Transcrito)
BTA-113935	17:13686681	rs41612470	HHIP	Metabolismo de carbohidratos, Actividad oxidoreductasa, Unión de quinonas
Hapmap57299-ss46527085	1:145059132	rs41255628	PT1G1IP	Involucrada en la importación de proteínas en el núcleo, Membrana Citoplasmá-tica, Actividad de receptor
Hapmap46194-BTA-103835	1:103835	rs454031185	Cercano a CLIC6	Proteína de membrana, Proteína de canal iónico
BTA-103323	23:48701393	rs41614962	F13A1	Actividad glutamiltransferasa, Entrecruzamiento peptidico

GM 19 Comparison of weaning weight for beef cattle crossed.

Santos, A.L.[1]*, Sbardella, A.P.[1], Granzotto, F.[2], Martins, E.N.[2], Schmidt, J.M.[1], Silva, L.O.C.[3]
[1]Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina – Paraná – Brasil. [2]Universidade Estadual de Maringá. [3]EMBRAPA – Centro de Pesquisa em Gado de Corte – Campo Grande – Mato Grosso do Sul – Brasil.
*E-mail: alsantos@ufpr.br

Comparación de peso al destete en ganado cruza de carne.

Introduction

Crossbreeding and selection, in the pure breeds, are processes normally used in genetic improvement of beef cattle, aiming to improve quickly efficiency in meat production. For Martins and Sakaguti (2003), crossing has been used as a way of enhancing livestock production because it allows generating heterosis and combining specific abilities of different genetic groups. For that reasons, the crossed progeny usually shows a better performance than the pure breeds.

The objective of this work was to evaluate weaning weight of genetic groups of beef cattle produced by mating Angus, Nellore and Senepol males with Nellore females.

Material and Methods

Data were provided by JL Agriculture, through the Program for Genetic Improvement of beef cattle GENEPLUS - EMBRAPA - CNPGC, Campo Grande - MS. Data collected by BAMA farm located in Juara – MT – Brazil.

Weaning weight (WW) and adjusted weaning weight (AWW) at 240 days, in kilograms, were analyzed. The range of ages at weighing was 150-399 days. For crossbreed there were 41, 60 and 33 bulls and a total of 1842, 6462 and 213 progenies for Angus, Nellore and Senepol, respectively.

For evaluations, the models considered the effects of contemporary groups, formed based on the month of birth and sex, the linear and quadratic effects of age of the animal at weighing and age of cow at calving as covariates.

Editing and analyses of the database were performed with SAS 9.0 software using PROC GLM; in addition, R software was used as well.

Results and Discussion

Both WW and AWW were significantly ($p<0.001$) different among genetic groups, with offspring of Angus bulls showing better performance than offspring of Nellore bulls, but similar performance than that of Senepol bulls.

The gender effect was significant ($p<0.0001$) as observed for both WW and AWW. When information was separated by sex of progeny for each genetic group, results for WW and AWW in both sexes were equal to that without separating sexes. Males tended to be higher than females for WW and AWW.

The performance for weaning weight in crossbreding cattle was influenced by the effect of age of the animals ($p<0.0001$) for Angus and Nellore bulls, but not for Senepol ($p=0.4475$). Age of cows at calving ($p<0.001$) was statistically significant in Angus and Nellore bulls, but not in Senepol ($p=0.6401$). In addition, the effect of calf sex ($p<0.0001$) and contemporary groups ($p<0.0001$) were significant.

Conclusion

We conclude that using Angus and Senepol bulls with Nellore females is an alternative to improve the weight at weaning compared to using Nellore pure cattle.

References

MARTINS, E.N., SAKAGUTI, E.S. 2003. Modelos para avaliação de cruzamentos. *In*: I SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE CRUZAMENTO DE BOVINOS DE CORTE, Londrina. Anais... Londrina, I Simpósio Brasileiro sobre Cruzamento de Bovinos de Corte. IAPAR, 2003. v. 1, p.1-31. (CD ROM).

R DEVELOPMENT CORE TEAM. 2004. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL http://www.R-project.org.

Table 1. Means and (standard errors) for genetic groups and sexes, for each crossed group for weaning weight (WW) and adjusted weaning weight (AWW).

	Sex	*Angus x Nellore*	*Nellore x Nellore*	*Senepol x Nellore*
WW	both	208,29 (1,80) **A**	188,40 (2,09) **B**	202,04 (5,55) **A**
WW	M	213,21 (1,90) **Aa**	196,50 (2,26) **Ba**	209,10 (5,71) **Aba**
	F	203,37 (1,94) **Ab**	180,31 (2,25) **Bb**	194,98 (6,10) **Abb**
AWW	both	205,94 (1,92) **A**	191,10 (2,25) **B**	203,62 (5,55) **A**
AWW	M	210,03 (2,02) **Aa**	198,33 (2,44) **Ba**	210,44 (5,84) **Aba**
	F	201,85 (2,07) **Ab**	183,86 (2,43) **Bb**	196,79 (6,12) **Abb**

Uppercase letters are calling for significant differences in a row, while lowercase letters, in a column. M=male and F=female.

PP 1 Evaluación de la respuesta animal en pastoreos vespertinos de *Lotus tenuis* con y sin suplementación energética.

Acosta, A.[1]*, Rossi, J.L.[1], Acosta, G. [1], Bailleres, M.[2], Golluscio, R.[1], Schor, A.[1], Melilli, M.[1] y Vigil, F.[1]
[1]Departamento de Producción Animal. Facultad de Agronomía. UBA. [2]Chacra Experimental Integrada Chascomús. Ministerio de Asuntos Agrarios-INTA.
*E-mail: acosta@agro.uba.ar

Evaluation of animal response in afternoon grazing of Lotus tenuis with and without energy supplementation.

Introducción

La utilización de pasturas de lotus (*Lotus tenuis*) para el proceso de engorde de novillos, puede ser un recurso importante en áreas marginales de la región pampeana. Pastoreo vespertinos de esta especie, permiten obtener indicadores productivos aceptables. El uso de la suplementación energética es una técnica que se complementa con el forraje pastoreado acelerando la terminación de los animales. El objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta animal en términos de comportamiento ingestivo, consumo, ganancia de peso y espesor de grasa dorsal (EGD), de novillos británicos durante la etapa de terminación sobre una pastura de lotus (*Lotus tenuis*) ofrecida por la tarde, con y sin grano de maiz , durante el período estival.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el Campo Experimental de INTA Chascomús, Buenos Aires. Se estudiaron dos tratamientos: T1 (pastoreo vespertino) y T2 (pastoreo vespertino más 3 kg/an/día de grano de maíz partido) en tres períodos: PI (10/12/13 al 2/01/14), PII (3/01/14 al 25/01/14) y PIII (26/01/14 al 20/02/1). Se utilizaron dos grupos de 10 novillos de raza británica (320 ± 3,9 kg). La asignación diaria de pastura fue de 20 kg MS.an^{-1} d^{-1}. El suplemento se suministró una vez al día a las 08:00 y fue consumido totalmente. Los animales permanecieron durante el ensayo en la pastura de lotus.En los tres últimos días de cada periodo se midió: comportamiento ingestivo, de 13:00 a 17:00 (pastoreo, rumia y descanso), consumo de forraje en materia seca (diferencia pre y post pastoreo), ganancia de peso vivo (pesadas matinales previo encierre nocturno) y además en PIII EGD (ecografía entre la 12a y 13ª vértebra). Los datos para cada período se analizaron con un diseño completamente aleatorizado a una vía de clasificación, utilizando modelos lineales generalizados.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se indica la composición química de la pastura y el grano de maíz. Los resultados se presentan en el Cuadro 2. El consumo de forraje no fue afectado por los tratamientos (1206 vs 1261 kg de MS/ha), esto sugiere un efecto de adición ante la suplementación con grano de maíz. Este efecto también se observa en la mayor ganancia de peso en PI en el lote suplementado ($p<0,05$), con significancia en un mayor tiempo de rumia y menor tiempo de descanso, resultados similares obtuvieron Acosta et al., 2012. El tiempo de pastoreo fue mayor en PII para el lote no suplementado ($p<0,05$), consecuentemente el tiempo de descanso fue menor. En PIII no se registraron diferencias para las variables estudiadas. En este período el EGD no fue afectado por los tratamientos (4,6 mm vs 4,9mm). La suplementación energética no modificó el consumo de pastura, pero sí la ganancia diaria de peso; además, pudo haber alterado el comportamiento ingestivo ya que los animales no suplementados aumentaron el tiempo de pastoreo.

Conclusión

De acuerdo a estos resultados el uso de la suplementación energética en pastoreos vespertinos de *Lotus tenuis* puede ser una alternativa viable para novillos en terminación.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la Universidad de Buenos Aires (UBACyT AG768 2011-2014).

Bibliografía

ACOSTA, A., MIGUENS PIRAN, N., ACOSTA, G., ROSSI, J.J., BAILLERES, M., GOLLUSCIO, R. y SCHOR, A. 2012. Revista Argentina de Producción Animal. (32) Supl 1:266.

Cuadro 1. Composición química de la pastura de lotus y el grano de maíz

	PI		PII		PIII	
	Lotus	Grano Maíz	Lotus	Grano Maíz	Lotus	Grano Maíz
MS (%)	27 ± 1,1	80 ± 2,2	35± 1,2	80 ± 2,2	24± 1,2	80 ± 2,2
FDN (%)	47 ± 0,6	10 ± 1,1	49 ± 1,2	10 ±1,1	46± 2,4	10 ±1,1
PB (%)	17 ± 0,3	8 ± 1,2	15 ± 0,5	8 ± 1,2	15 ± 0,5	8 ± 1,2
Almidón (%)	---	70 ± 1,9	---	70 ± 1,9	---	70 ± 1,9

PI: período 1; PII: período 2; PIII: período 3; MS: materia seca; FDN: fibra en detergente neutro; PB: proteína bruta.

Cuadro 2. Comportamiento ingestivo, consumo y ganancia de peso vivo de novillos en pastoreo de *Lotus tenuis* con y sin suplementación de grano de maíz.

	PI				PII				PIII			
	T1	T2	EEM	P	T1	T2	EEM	P	T1	T2	EEM	P
Past(min)	81	92	11,7	ns	127	83	13,7	*	130	147	8,9	ns
Rum(min)	12	38	5,6	*	27	27	10,8	ns	52	42	7,0	ns
Desc(min)	145	116	14,8	*	85	129	17,3	*	56	53	3,7	ns
CMS kg/ha	1486	1207	127,3	ns	856	1180	334,2	ns	1278	1396	136,9	ns
GDP(kg/d)	0,430	0,830	0,12	*	0,375	0,235	0,14	ns	0,485	0,391	0,17	ns

PP 2 Cambios diurnos en la composición química de *Lotus corniculatus* en primavera, verano y otoño.

Acosta, G.[1]*, Acosta, A.[1], Rossi, J.L.[1], Paz, F. [1], Bailleres, M.[2] y Golluscio, R.[1]
[1]Departamento de Producción Animal. Facultad de Agronomía. UBA. [2]Chacra Experimental Integrada Chascomús - Ministerio de Asuntos Agrarios-INTA.
*E-mail: acostagr@agro.uba.ar

Diurnal changes in the chemical composition of Lotus corniculatus in spring, summer and fall.

Introducción

La composición química de los forrajes en igual estado fenológico varía a lo largo del día y en el perfil vertical del canopeo. El objetivo del trabajo fue evaluar bajo corte en diferentes estaciones del año, la variación en la composición química del forraje, en función del momento del día en *Lotus corniculatus*, especie muy difundida en las distintas producciones ganaderas en la región pampeana, en especial en los ambientes marginales.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en una pastura de lotus sembrada en líneas a 15 cm a fines de marzo del año 2012. Cada unidad experimental fue una parcela de 1 m x 3 m de superficie y el área evaluada de 0,7 m x 2,0 m. Cada parcela fue cortada en primavera y verano cuando el cultivo presentó un 10% de floración y en otoño cuando se observó senescencia de las hojas basales. Los cortes se realizaron con tijera (cuántos por parcela) a una altura de 5 cm, en dos momentos del día: 0 8:00 y 14:00. Parte del material cosechado fue separado en hoja y tallo. El diseño utilizado fue en bloques completos aleatorizados con cuatro repeticiones. Las variables evaluadas fueron: porcentaje de materia seca (MS), carbohidratos solubles (CHS), proteína bruta (PB), y fibra detergente ácido (FDA), también se evaluó la altura de las plantas y la proporción de cada componente. La información se analizó mediante un ANVA y las medias se compararon por el test de Tukey.

Resultados y Discusión

La figura indica que no hubo diferencias en las características estructurales del cultivo. En cambio en el cuadro se observan diferencias significativas en los porcentajes de MS y CHS de planta y hojas, pero no en tallos, en todas las estaciones, siendo mayores sus valores en los cortes de la tarde. Estas variaciones están dadas principalmente por la pérdida de humedad por transpiración y aumento de la concentración de azúcares solubles a través de la acumulación de productos de la fotosíntesis, que aumentan a lo largo del día. En cuanto a la PB no se encontró un patrón de variación diurna en el contenido de nitrógeno del forraje. Si bien el contenido de FDA tuvo un comportamiento errático, en verano sus valores fueron menores por la tarde, esta disminución fue del 18% en planta, 21% en hoja y 11% en tallo. Durante esta estación el aumento de CHS estuvo en el orden del 25% en planta, 24% en hoja y 17% en tallo. Estos resultados sostienen que el cambio en la composición química a lo largo del día es debido a un incremento en los productos de la fotosíntesis los cuales conducen a una dilución en el contenido de fibra.

Conclusiones

Este estudio indica una variación en la composición química en el momento de mayor producción de biomasa de Lotus, pero la misma fue de escasa magnitud, por lo que los resultados no permiten inferir grandes diferencias en la respuesta animal ante modificaciones en el momento de pastoreo.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la UBA (UBACyT AG768 2011-2014)

Cuadro1. Composición química de *Lotus corniculatus* a través del día en primavera, verano y otoño.

	Primavera (01/11/12)			Verano (27/11/12)			Otoño (12/4/12)		
Tratam	Mañana	Tarde	p	Mañana	Tarde	p	Mañana	Tarde	p
% MS									
Planta	21,1	23,7	0,003	18,2	19,9	0,001	17,2	20,2	0,048
Hoja	19,8	22,6	0,033	16,6	18,5	0,01	14,8	18,6	0,012
Tallo	22	24,8	0,005	19,5	21,4	0,004	21,3	23,4	0,271
% CHS									
Planta	4,3	5,0	0,017	3,6	4,5	0,03	4,5	5,3	0,048
Hoja	4,2	5,5	0,02	3,7	4,6	0,045	4,1	5,3	0,011
Tallo	5,1	5,2	0,545	4,2	4,9	0,01	5,1	5,2	0,874
% PB									
Planta	15,7	14,9	0,154	15,2	14,5	0,314	17,8	17,6	0,829
Hoja	23,7	21,2	0,035	22,1	20,9	0,068	23,2	22,5	0,641
Tallo	9,3	9,9	0,395	9,7	10,2	0,519	11,3	10,1	0,28

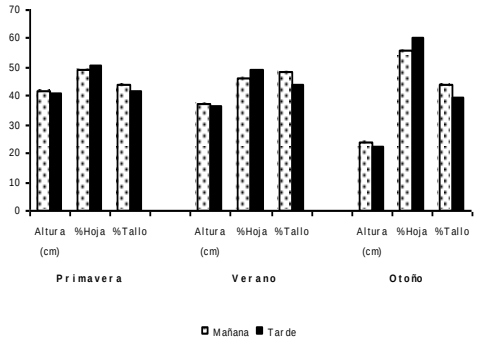


Figura 1. Características estructurales de *Lotus corniculatus* a través del día en primavera, verano y otoño.

PP 3 Producción de sorgo para silaje en respuesta a fertilización con estiércol bovino de tambo.

Carbó, L.I.*, Urquiza, M.E., Orlando, A.A., Herrero, M.A., Torgano, M. y Bontá, M.A.
Bases Agrícolas - Fac. Cs. Veterinarias - UBA.
*E-mail: lcarbo@fvet.uba.ar

Silage sorghum productivity in response to bovine dairy manure amendment.

Introducción

El uso de forrajes conservados en planteos lecheros, especialmente el silaje, estabilizan la producción, brindando alimento en épocas de menor productividad forrajera. Las excretas contienen nutrientes que se pueden reutilizar como fertilizantes en estos forrajes, que aplicadas en base a la concentración de fósforo (P), puede contribuir a mejorar la productividad forrajera en función del contenido de P en el suelo.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la fertilización con estiércol bovino, en base a la disponibilidad de P, sobre la producción forrajera de una variedad de sorgo destinado a silaje.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en un tambo en Exaltación de la Cruz, Provincia de Buenos Aires (34º 19' 22" S, 59º 05' 30" O). El análisis de suelo mostró 5ppm de P disponible (Kurtz y Bray), 0,66 mg PO_4/kg (SELF-DAVIS et al., 2000), 247ppm P total (colorimétrico) y 0,17% de N. Se realizó un DCA, de 3 tratamientos (n=3) con parcelas de 20m^2 (5x4m) con zonas buffer de 1m entre ellas. Los tratamientos consistieron en: C: control, T1: 57 kg P/ha (42,56 ton estiércol/ha), calculado en base a los requerimientos de P para que un cultivo de sorgo produzca 18 ton de Materia Seca/ha y T2: 114 kg P/ha (85,12 ton estiércol/ha). En ambos casos se contempla el 70% de la mineralización del P del estiércol, para asegurar su disponibilidad según las dosis propuestas, que ocurrirá durante el periodo del cultivo ante determinadas características del estiércol, humedad de suelo y temperatura ambiente (EGHBALL et al., 2002). Se muestreó el estiércol de las instalaciones de ordeñe que fue analizado para determinar las dosis: 55,8% MS; 0,24% P (colorimetría) y 0,65 % N. El estiércol fue aplicado e incorporado con una rastra previo a la siembra. El Sorgo cv Echelen (PRODUSEM), se sembró tardíamente (15/12/12) por precipitaciones abundantes con una densidad de 9 kg/ha y se cosechó el 24/04/13, en estado de grano pastoso, dejando 10 cm de remanente. Se muestrearon cinco tramos de un metro lineal por parcela y se determinó el peso total de las plantas. Se seleccionaron 3 plantas/parcela, representativas según evaluación visual, y se procesaron individualmente por partes (tallos, hojas, panojas). Se determinó materia seca en estufa a 60°C, hasta peso constante. Ese día se tomaron muestras compuestas de suelo de cada repetición para analizar PO_4 soluble en agua, que representa al P disponible para las plantas (SELF-DAVIS et al., 2000). Los resultados se analizaron mediante un ANOVA y comparaciones múltiples mediante Tukey (α=0,05).

Resultados y Discusión

Se encontraron diferencias significativas entre T2 y los restantes tratamientos, en relación a la productividad ($p<0,05$). Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en la composición (% panojas, hojas y tallos) entre los distintos tratamientos ($p>0,05$).

Los análisis de P soluble en agua en los suelos mostraron una mayor disponibilidad inmediata del P en T2 con respecto a los otros tratamientos ($p<0,05$).

Las condiciones ambientales durante el cultivo (menores precipitaciones) pueden haber ocasionado un menor porcentaje de mineralización que el esperado. Este menor porcentaje podría haber sido el adecuado para liberar en T2 una cantidad de P soluble suficiente para promover una mayor acumulación forrajera en T2, pero no así en T1.

Conclusiones

El efecto de la fertilización con estiércol bovino al doble de la dosis de P requerida en suelos carentes de este elemento, mejoran el rendimiento del sorgo silero aún en condiciones ambientales desfavorables para su mineralización.

Agradecimientos

A la financiación del Programa UBACyT (Proyecto 01/W367).

Bibliografía

EGHBALL, B., WIENHOLD, B.J., GILLEY J.E., EIGENBERG, R.A. 2002. J Soil Water Cons. 57: 470-473

SELF-DAVIS, M.L., MOORE Jr, P.A., JOERN, B.C. 2000. Methods of Soil Analysis. 24-26.

Cuadro 1. Productividad de sorgo fertilizado y concentración de fosforo soluble (mg PO_4/kg de suelo) en suelos a la cosecha

	Productividad (ton MS/ha)	% Panoja	% Hoja	% Tallo	P soluble en agua (mg PO_4/kg de suelo)
Testigo	15,29±0,27^a	12,59±5,86^a	8,70±2.10^a	78,71±5,71^a	0,63±0,32^a
T1: 57 kg P/ha	16,48±0,44^a	12,31±3,41^a	9,48±0,91^a	78,21±3,03^a	1,03±0,35^a
T2: 114 kg P/ha	22,32±0,66^b	13,95±4,83^a	9,43±1,16^a	76,62±5,22^a	3,73±1,71^b

Letras distintas en igual columna indican diferencias significativas (Test de Tukey, $p<0,05$)

PP 4 Tolerancia diferencial a la sumersión completa de siete cultivares de *Chloris gayana* Kunth en estadío de plántula.

Cifaldi, J.N.A. [1,2]*, Grimoldi, A.A. [1,3] y Striker, G.G. [1,2]
[1]IFEVA-CONICET. [2]Cátedra de Fisiología Vegetal. [3]Cátedra de Forrajicultura.[1,2,3]Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Av. San Martín 4453 CABA.
*E-mail: j.cifaldi@hotmail.com

Differential tolerance to complete submergence of seven cultivars of Chloris gayana Kunth at seedling stage.

Introducción

Actualmente, como resultado del calentamiento global, los inviernos son menos restrictivos para el crecimiento vegetal en áreas de pastizales templados. Bajo este escenario, gramíneas forrajeras de origen tropical con alto potencial de crecimiento, como *Chloris gayana* (grama rhodes), están siendo incorporadas en bajos hidro-halomórficos inundables de la Pampa Deprimida. Las inundaciones cortas e intensas son frecuentes en el período de siembra primaveral y podría ser un factor limitante para el reclutamiento de plántulas. El único antecedente sugiere para el cultivar *Fine cut* de *C. gayana* una alta tolerancia a la sumersión completa de sus plántulas asociada a una partición de carbono hacia hojas y detenimiento del crecimiento radicular. Sin embargo, se desconoce la diferencia en tolerancia a este estrés que puede existir entre diferentes cultivares disponibles en el mercado. El objetivo de este trabajo fue investigar las respuestas de siete cultivares de *C. gayana* frente a sumersión completa a través de su acumulación de biomasa durante un período de sumersión y un subsecuente período de recuperación.

Materiales y Métodos

Semillas de *Chloris gayana* de los cultivares Callide, Epica, Fine cut, Katambora, Pioneer, Tolga y Top cut se germinaron en incubadora (25ºC), y una vez germinadas, se trasplantaron a macetas de 0.4 L rellenas con arena y suelo de horizonte A de un Natracuol (1:1) y transferidas a un invernáculo. Plántulas de cada cultivar (de 3 hojas expandidas) fueron sujetas a dos tratamientos por 14 días, siguiendo un diseño completamente aleatorizado: Control (C): regado diariamente a capacidad de campo y Sumersión Completa (SC): inmersión en agua clara con 2 cm de agua por encima de las plántulas. Luego de la sumersión, se dejaron crecer las plántulas por dos semanas a condiciones control para evaluar su recuperación. Al finalizar cada período se cosecharon plántulas (n=12), se registró su supervivencia y se midió su acumulación de biomasa. La biomasa por plántula se analizó para cada período mediante ANVAs de dos vías con 'cultivar' y 'tratamiento' como factores principales y tests LSD-Fisher (α=0,05).

Resultados y Discusión

Durante la fase de sumersión, las diferencias entre cultivares no fueron evidentes (interacción: p>0,1), las plántulas de todos los cultivares sobrevivieron y alcanzaron una biomasa similar en condiciones de sumersión (Fig. 1A). En condiciones control, los cultivares Fine cut, Pioneer y Epica mostraron un mayor crecimiento (Fig. 1A), y por lo tanto una mayor capacidad competitiva para lograr su establecimiento temprano en condiciones no estresantes.

Durante la fase de recuperación (14 días posteriores a la sumersión) los cultivares mostraron una respuesta diferencial en términos de supervivencia y de acumulación de biomasa (interacción: p<0,05). De los siete cultivares evaluados, cuatro sobrevivieron – Fine cut, Pioneer, Tolga y Callide – mientras que tres perecieron – Top cut, Katambora y Epica (Fig 1B). Esto destaca la importancia de evaluar la recuperación de las plántulas luego de la sumersión, un aspecto muchas veces relegado en experimentos de inundación. A su vez, de los cuatro cultivares que sobrevivieron, Fine cut y Pioneer alcanzaron siempre la mayor biomasa acumulada, tanto en condiciones control como en condiciones de sumersión previa (Fig 1B).

Conclusiones

Existen diferencias en la tolerancia a la sumersión completa entre los cultivares comerciales disponibles de *C. gayana*, que se manifiestan durante la fase de recuperación de las plántulas. Los cultivares Fine cut y Pioneer, de mayor crecimiento post-sumersión, resultaron los más promisorios para su introducción exitosa en bajos hidro-halomórficos de la Pampa Deprimida donde sus plántulas pueden sufrir eventos de sumersión producto de inundaciones naturales.

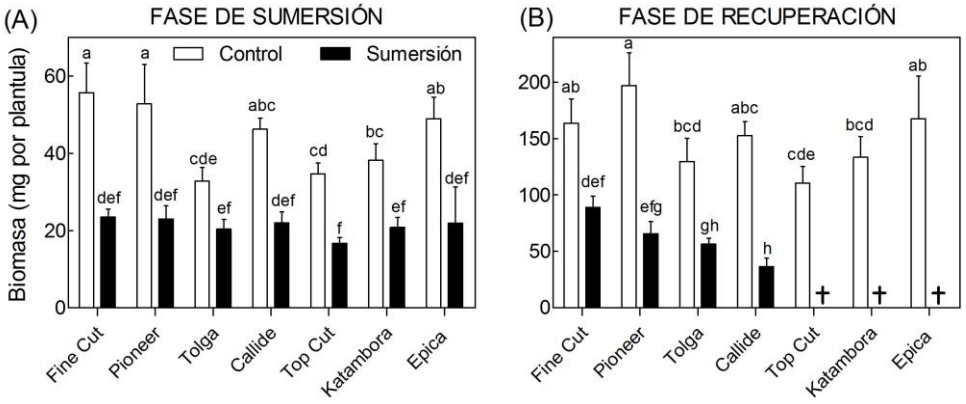


Figura 1. Biomasa por plántula de 7 cultivares de *Chloris gayana* luego de la sumersión (A) y luego de la fase de recuperación (B). Letras distintas indican diferencias significativas entre barras (p<0,05) basados en test LSD-Fisher. La cruz indica no supervivencia.

PP 5 Estudio comparativo de dieta de herbívoros nativos y domésticos del ecotono fueguino, para el manejo sustentable.

Fernández Pepi, M.G. [1,2]*, Alvarenga, E. C. [1], Stampacchio, M.L. [1], Moretto, A. [3 y 4], Escobar, J. [4] y Arriaga, M.O. [1]
[1]MACN-CONICET, [2]Cátedra de nutrición animal, FAUBA, [3]UNTDF, [4]CADIC-CONICET.
*E-mail: fernandezpepi@agro.uba.ar

Comparative study of diet of native and domestic herbivores from fueguine ecotone, for sustainable management.

Introducción

El guanaco (*Lama guanicoe*) es el único ungulado que caracteriza la fauna silvestre autóctona de la isla de Tierra del Fuego. La colonización de este territorio trajo consigo, entre otros, la introducción del ganado doméstico, que invadió el hábitat del guanaco, con el consiguiente efecto sobre esa población. Posiblemente entre las especies introducidas y la autóctona se estableció una competencia por alimento, causa probable del desplazamiento del guanaco de algunas áreas. El objetivo de este trabajo es evaluar el uso de los recursos de ítems alimentarios por parte del guanaco, teniendo en cuenta la presencia de diferente tipo de ganado doméstico, a fin de brindar una herramienta a la hora de evaluar proyectos de manejo.

Materiales y Métodos

Este estudio se realizó en el ecotono de la provincia de Tierra del Fuego. Los sitios de trabajo se seleccionaron teniendo en cuenta los herbívoros presentes: A) Ea. Buenos Aires [EaBA] (Ovejas, Guanacos) y B) Estancia Ushuaia [EaUs] (Vacas, Caballos y Guanacos). Se colectaron muestras de heces durante el verano. Para la composición florística y determinación de las dietas, se recolectaron plantas de las comunidades, las mismas fueron clasificadas en grupos funcionales: Cojín, Arbustivas enanas, Arbustivas rastreas, Pastos, Dicotiledóneas herbáceas, Arbóreas, Graminoides, Musgos/Líquenes y Helechos. Se recolectaron heces de los herbívoros, para la elaboración de los preparados microhistológicos. Se obtuvieron las frecuencias relativas de los items ingeridos. Se compararon las composiciones de las dietas mediante estadística básica.

Resultados y Discusión

Las formas de vida más consumidas son, en orden decreciente, Pastos, Dicotiledóneas herbáceas, Graminoideas y Arbustos (Fig. 1). En el caso de la EaBA, las frecuencias de consumo de la oveja no presentan diferencias significativas con las del guanaco, mientras que en EaUs se encuentran diferencias significativas entre el caballo y los otros dos herbívoros evaluados (Fig. 1). El guanaco presentó diferencias significativas en su dieta, al comparar ambos sitios de muestreo (Fig. 1). Trabajos previos, han informado sobre el solapamiento trófico entre el guanaco y los diferentes herbívoros domésticos (Baldi et al., 2001; Alvarenga et al., 2009; Fernández Pepi et al., 2009) y el cambio de los ítems alimenticios seleccionados por el herbívoro nativo frente a las diferentes situaciones. Estos resultados nos permite definir al guanaco como un "consumidor de adaptación mixta" que tiene la capacidad de digerir forraje de baja calidad (González et al., 2006).

Conclusiones

Este trabajo hace un aporte al conocimiento de las formas de vida y la frecuencia de su ingesta por parte del guanaco, lo que amplía la información sobre la dieta y la utilización de los recursos por parte del herbívoro nativo en el ecotono fueguino. Continuaremos con este tipo de estudios comparativos a fin de evaluar posibles solapamientos tróficos y brindar información que pueda ser utilizada como herramienta para manejos de recursos y ambientes.

Agradecimientos

Este trabajo fue realizado dentro del marco del Proyecto Bases para el uso sostenible del guanaco en Tierra del Fuego (2007-2010). Proyectos Federales de Innovación Productiva.

Bibliografía

ALVARENGA, E.C., FERNÁNDEZ PEPI, M.G., STAMPACCHIO, M.L., MORETTO, A.S., ESCOBAR, J. y ARRIAGA, M.O. 2009. Congreso de Ciencias Ambientales –COPIME. Libro de resúmenes del Congreso, Pág. 101.

FERNÁNDEZ PEPI, M.G., STAMPACCHIO, M.L., ALVARENGA, E.C., MORETTO, A., ESCOBAR, J. y ARRIAGA, M.O. 2009. Rev.Arg.Prod.Anim. 29 (Supl. 1): 175-176.

GONZÁLEZ, B., PALMA, E., ZAPATA, B. y MARÍN, J. 2006. Mammal Review. 36 (2): 157-178.

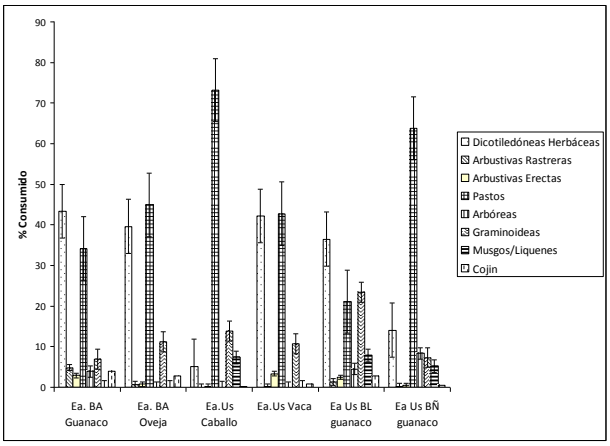


Figura 1. Porcentaje de consumo de ingesta, según las Formas de Vida, para cada herbívoro, en cada estancia. Se presenta el valor de la frecuencia de ingesta promedio y la barra de error estándar.

PP 6 Frecuencia de defoliación y aplicación de nitrógeno: productividad y persistencia de una gramínea C_3 perenne en pasturas.

Gatti, M.L.[1]*, Ayala Torales, A.[1], Cipriotti, P.[2,3], Cornaglia, P.[1] y Golluscio, R.[1,3]
[1]Cátedra de Forrajicultura, Departamento de Producción Animal, Universidad de Buenos Aires, Argentina, [2]Cátedra de Métodos Cuantitativos Aplicados, Departamento de Métodos Cuantitativos y Sistemas de Información, Universidad de Buenos Aires y [3]IFEVA (UBA-Conicet); Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
*E-mail: mgatti@agro.uba.ar

Defoliation frequency and nitrogen fertilization: productivity and persistence of perennial C_3 grasses in pastures.

Introducción

La composición florística óptima de pasturas es aquella en la que las gramíneas perennes y las leguminosas dominan sobre las gramíneas anuales (Kemp et al. 2000). Sin embargo, la aplicación de nitrógeno y los patrones de defoliación pueden afectar la persistencia y la productividad de las gramíneas perennes. El objetivo del presente trabajo fue analizar los efectos de la fertilización nitrogenada invernal y la frecuencia de defoliación sobre la productividad y la persistencia de la gramínea perenne en pasturas compuestas por gramíneas C_3, una anual y otra perenne.

Materiales y Métodos

A 12 mini-canopeos compuestos por *Bromus willdenowii* (cebadilla, especie anual/ bianual, BW) y *Dactylis glomerata* (pasto ovillo, especie perenne, DG) se les aplicaron aleatoriamente los tratamientos, en un arreglo factorial con dos niveles de fertilización (sin= N^- y con= N^+; fertilización con 170 kg $N.ha^{-1}$ aplicados en invierno) y dos frecuencias de defoliación (mayor, cuatro hojas en macollos marcados de la especie guía BW= BW 4H y menor, cuatro hojas de la especie guía DG= DG 4H -testigo-) en un diseño en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones**.** El material de DG cosechado fue separado en sus componentes radical y aéreo. La *tasa de acumulación de la biomasa aérea* (productividad aérea) y de *la biomasa radical* fueron expresadas en unidades de tiempo térmico (°C día= GCD; temperatura base de 0°C) y de superficie ($mg.GCD^{-1}.m^{-2}$). Los resultados se analizaron mediante análisis de varianza, con un nivel de significación del 5%, con el paquete profesional de InfoStat version 1.1.

Resultados y Discusión

Anticipar la defoliación (BW 4H) 14 días en N^- o 19 días en N^+ no modificó la productividad aérea de la especie perenne DG respecto de aquella demorada (DG 4H). La fertilización nitrogenada (N^+) no afectó (p>0,05) la *tasa de acumulación de la biomasa aérea* aunque existió una tendencia de aumento (p=0,07). *La tasa de acumulación de la biomasa aérea* fue poco sensible al efecto de la defoliación asociada a su alta prioridad de partición post-defoliación (Richards 1993). Sin embargo, la *tasa de acumulación de la biomasa radical* fue diferencialmente afectada por la defoliación bajo los dos niveles de fertilización nitrogenada (interacción defoliación*fertilización; p= 0,0003; Figura 1). Cuando no se fertiliza (N^-), demorar la defoliación hasta DG 4H generó una disminución de la *acumulación de biomasa de raíz* del 48% respecto de anticiparla en BW 4H, hecho asociado probablemente a la muerte de raíces. En cambio, fertilizar (N^+) y defoliar de acuerdo a BW 4H redujo un 58% la *biomasa de raíz* de DG respecto de DG 4H. La recomendación clásica de defoliar a la gramínea perenne en sus 4H utilizada en canopeos monoespecíficos (Turner et al. 2006) sólo resultó superior en N^+.

Conclusiones

La productividad aérea fue indiferente al manejo de la defoliación dentro del rango de frecuencias evaluadas (BW 4H≈ DG 4H) sin y con fertilización nitrogenada. Sin embargo, anticipar la defoliación sin haber fertilizado (BW 4H y N^-) le permitiría a la especie perenne DG desarrollar más su sistema radical con probables efectos positivos en su tolerancia al estrés nutricional y al déficit hídrico estival. Este efecto podría conferirle una mayor persistencia y capacidad competitiva respecto de otras especies durante la implantación de la pastura (primer post-verano).

Bibliografía

KEMP, D.R., MICHACLK, D.L. y VIRGONA, J.M. 2000. Australian Journal of Experimental Agriculture 40: 343-356.
RICHARDS, J.H. 1993. *In*: Proceedings of the XVII International Grassland Congress: 85- 94.
TURNER, L.R., DONAGHY, D.J., LANE, P.A. y RAWNSLEY, R.P. 2006. Grass and Forage Sci. 61(2):164- 174

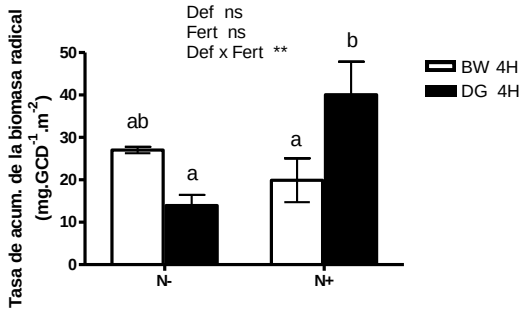


Figura 1. Tasa de acumulación de la biomasa de raíz ($mg.GCD^{-1}.m^{-2}$) de la especie perenne *Dactylis glomerata,* en los tratamientos no fertilizados (N^-) y fertilizados (N^+) y defoliación en cuatro hojas según la especie guía (BW 4H y DG 4 H). Los datos corresponden a valores medios ±error estándar y los valores P: ** p<0,01 y ns=efecto no significativo. GCD=grados centígrados día. Def: efectos de la frecuencia de defoliación; Fert: efectos de la fertilización nitrogenada; DefxFert: interacción.

PP 7 Preferencia mediada por la simbiosis entre pastos y hongos *Neothyphodium* sp. en ausencia de alcaloides dañinos para el ganado.

Hernández-Agramonte, I.M.[1]*, Semmartin, M.[1], Omacini, M.[1], Durante, M.[2], Gundel P.[1] y De Battista, J.[2]
[1]IFEVA, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, CONICET; [2]INTA Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Concepción del Uruguay Entre Ríos.
*E-mail: ihernandez@agro.uba.ar

Preference mediated by grasses and Neotyphodium sp. symbiosis in absence of toxic alkaloids for cattle.

Introducción

Numerosas gramíneas templadas presentan simbiosis con hongos endófitos capaces de sintetizar alcaloides perjudiciales para el ganado. Aun así la mayoría de estas asociaciones simbióticas, frecuentes en pastizales naturales, por lo general no producen alcaloides perjudiciales. Un ejemplo es la asociación *N. occultans* con *Lolium multiflorum* en donde no se han detectado ni ergoalcaloides ni lolitremos. Sin embargo, no queda claro si en ausencia de estos alcaloides la simbiosis puede alterar la relación planta- herbívoro mediante una función defensiva

Evaluamos si la simbiosis entre un pasto y un -hongo endófito, en ausencia de producción de alcaloides que afecten al ganado doméstico, modifica la preferencia animal por el forraje ofrecido.

Materiales y Métodos

Se realizaron dos experimentos independientes pero complementarios: un experimento en parcelas cultivadas (parches) (1) y otro en comederos (2).

En el experimento 1 se evaluó la preferencia por parte del ganado de parches de *L. multiflorum* que presentaban diferente frecuencia de simbiosis (baja, media y alta, y un control de pastizal natural). Se instalaron 4 bloques con 4 parcelas de $2m^2$. La oferta de forraje se realizó en ronda de 1h para cada bloque, para lo que se utilizaron 3 animales de tamaño (220 ± 13 kg) y edad similar (1 año), previo y durante las rondas no se suministró alimento al ganado. Evaluamos la preferencia mediante la frecuencia de visitas (medida cada 2 minutos) y el forraje consumido (estimado a partir de la diferencia entre la biomasa inicial y la remanente).

El experimento 2 evaluó el efecto de la simbiosis en dos poblaciones de *L. multiflorum* ("Feliciano" y "Lucero") con dos niveles de simbiosis: con (80%) y sin (0%). Durante la oferta se usaron animales similares e igualmente tratados al experimento 1 y se realizaron 8 rondas consecutivas en las que se ofertó 1kg de cada población y nivel de simbiosis durante 15 minutos. En este caso sólo se usó el forraje consumido como estimador de la preferencia (estimado igual que en el experimento anterior).

Para ambos experimentos se cuantificó la biomasa (ofertada y remanente), la caracterización estructural de las plantas (exp. 1 altura, densidad de macollos; exp. 2 proporciones de material correspondiente a las partes vegetativas), las fracciones de fibra y el contenido de nitrógeno. Las variables cuantificadas se analizaron por medio de análisis de la varianza con sus interacciones seguidas de pruebas de Fisher para la comparación de medias.

Resultados y Discusión

En el experimento 1 la frecuencia de visitas fue mayor en las parcelas con baja frecuencia de simbiosis mientras que las parcelas con frecuencia más alta y el pastizal natural fueron las menos visitadas (p=0,005) (Figura 1A). El forraje consumido no reveló diferencias significativas entre los tratamientos (Figura 1B). En el experimento 2 detectamos mayor consumo de la población Lucero (p>0,001) y en las dos poblaciones con baja frecuencia de simbiosis (p=0,012). No se detectó (p=0,7) un efecto interactivo entre el genotipo y la frecuencia de simbiosis (Figura 1C). Para ambos experimentos ninguna de las características estructurales y químicas mostró diferencias significativas entre tratamientos (datos no mostrados).

Los resultados mostraron que la simbiosis y la población afectan a la preferencia del ganado. A su vez, este efecto no estuvo mediado por cambios en las fracciones de fibra del forraje o de su estructura morfológica. El efecto desalentador sobre el consumo se ha estudiado exhaustivamente en especies de interés forrajero que presentan alcaloides perjudiciales para el ganado (Clay, 1998). En cambio, pocos estudios han descrito la capacidad de los herbívoros para distinguir los pastos con o sin simbiosis (van Santen, 1992). Es la primera vez, en nuestro conocimiento, que se documenta este efecto en plantas con simbiosis sin alcaloides perjudiciales para el ganado. Esto sugiere que las capacidades defensivas aportadas por la simbiosis son más complejas que la producción o no de alcaloides.

Agradecimientos

Este trabajo se realizó con financiamiento de la Agencia de Ciencia y Tecnología (FONCyT-2010 1525) y la Universidad de Buenos Aires (GC599).

Bibliografía

CLAY, K. 1998. Interactions among fungal endophytes, grasses and herbivores. Researches on Population Ecology 38: 191-201.

VAN SANTEN, E. 1992. Animal Preference of Tall Fescue during Reproductive Growth in the Spring. Agron. J. 84:979–982.

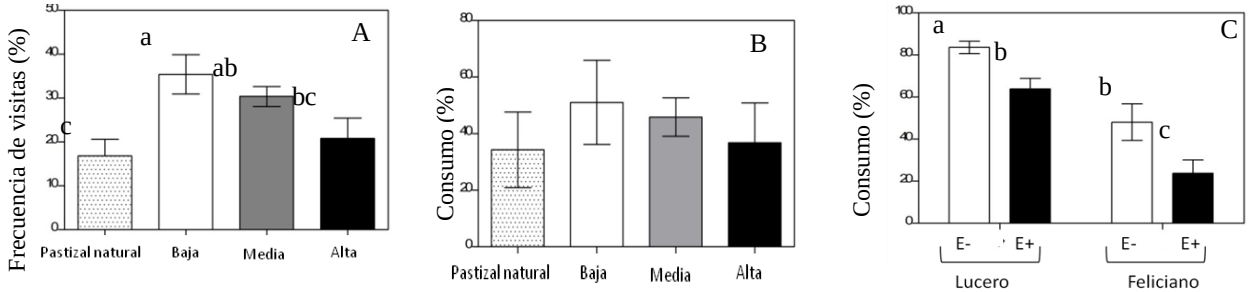


Figura 1. Resultados de los diferentes estimadores de la preferencia del ganado de los experimento 1 (A y B) y 2 (C). Diferentes letras marcan las diferencias significativas.

PP 8 Validación de tres métodos para estimar biomasa forrajera en un sistema lechero pastoril.

Millapan, L.O.*, Rossi, J.L. y Cipriotti, P.A.
Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Av. San Martín 4453 (C1417DSE), Ciudad de Buenos Aires – Argentina
*E-mail: millapan@agro.uba.ar

Validation of three methods to estimate herbage mass in a pasture-based dairy system.

Introducción

En sistemas lecheros pastoriles la estacionalidad y la variación interanual de la productividad forrajera constituyen la principal restricción biofísica y económica. La medición de la biomasa aérea permite estimar el forraje disponible y la productividad forrajera. Para medir la biomasa aérea de un recurso forrajero el productor puede utilizar métodos directos (ej. cortes de biomasa) o indirectos (ej. pasturómetro). Adicionalmente, las ecuaciones de calibración permiten manejar los recursos forrajeros sin necesidad de realizar cortes de biomasa en forma periódica. El objetivo fue validar ecuaciones previamente calibradas para evaluar la precisión final de tres métodos indirectos.

Materiales y Métodos

La validación se realizó en base a ecuaciones de calibración generadas previamente a partir de relacionar la biomasa estimada por cortes (pastura de cebadilla, trébol blanco y trébol rojo) con diferentes métodos indirectos (estimación visual (EV), pasturómetro y regla). Durante el año 2008 (primavera, verano, otoño e invierno) se generaron 4 a 6 ecuaciones de calibración por estación. La frecuencia promedio de mediciones fue 20, 25, 21 y 23 días para primavera, verano, otoño e invierno, respectivamente. Se utilizó la primera o segunda ecuación de calibración dentro de cada estación de acuerdo al análisis estadístico de su capacidad predictiva. A esta ecuación se la denominó "ecuación de referencia". Dentro de cada estación, se aplicó la ecuación de referencia elegida a los valores obtenidos por los métodos indirectos, y se obtuvieron nuevos valores de biomasa aérea para cada método. Los valores de n fueron 48, 30, 36 y 36 para primavera, verano, otoño e invierno, respectivamente.

Con los nuevos valores de biomasa aérea (valores predichos), obtenidos tras aplicar la ecuación de referencia, y los valores de biomasa obtenidos por el método de cortes (valores observados), se calculó la diferencia denominada error de estimación (EE). Luego, con el módulo de dichos valores, relativizado al valor de corte, se calculó el promedio y el error estándar. Posteriormente, se realizó un análisis de varianza (ANVA) sobre los EE.

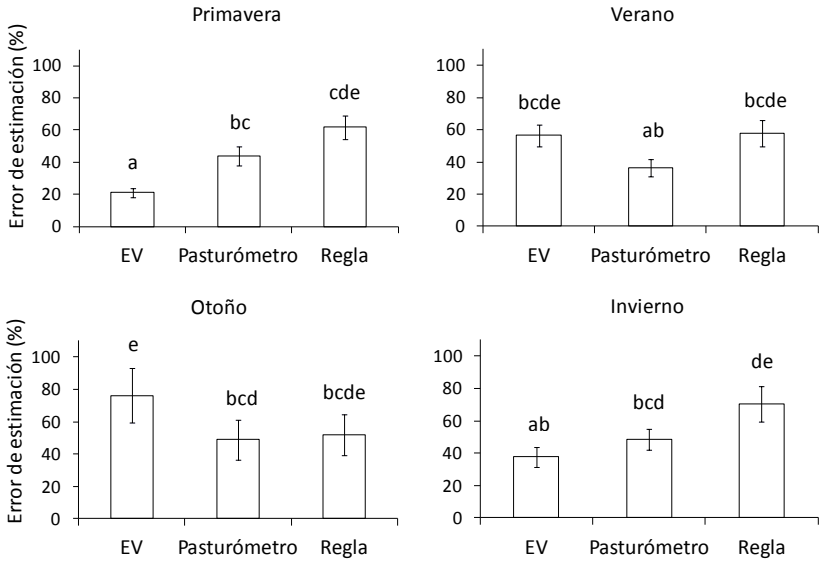
Resultados y Discusión

Los EE, fueron altos ya que la media fue del 50% considerando todas las estaciones y métodos. En el caso de la EV, el EE varió de acuerdo a la estación (menor al 38% para primavera e invierno, y mayor al 57% para otoño y verano). En el caso del pasturómetro los EE fueron relativamente homogéneos para todo el año (36 a 49 %). La regla tuvo mayores variaciones entre estaciones y mayores EE que el pasturómetro (52 a 70%). Los mayores valores de error estándar se registraron en el otoño.

La estimación visual fue un método muy preciso en la primavera y el invierno, pero poco preciso en el verano y el otoño. En el primer caso, fue la combinación método-estación más precisa de todas, con el menor EE. En el caso del verano y el otoño, los EE fueron los más altos. Las mediciones realizadas con los otros métodos podrían haber sido afectadas por el operario, o por características intrínsecas de la pastura.

Conclusiones

La validación sugiere que la precisión de los métodos varía con la estación y que el método más preciso fue en general la estimación visual, seguido por el pasturómetro y, luego, por la regla.



Nota: La barra indica el error estándar. Se compararon las medias de todos los MI en conjunto. Letras distintas indican diferencias significativas entre los MI para las cuatro estaciones (p≤0,05). EV= Estimación visual.

Figura 1. Diferencias relativas entre la estimación de biomasa por cortes y los métodos indirectos (MI) para cada estación.

PP 9 La aplicación recurrente de glifosato en pastizales naturales: Efectos sobre la productividad primaria y su dinámica estacional.

Rodríguez, A.M.* y Jacobo, E.J.[1]
Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires
*E-mail: arodrigu@agro.uba.ar

Recurring application of glyphosate reduce annual primary productivity and alters it seasonal pattern.

Introducción

La aplicación recurrente de glifosato a fin de verano para incrementar la oferta de forraje invernal en los pastizales de la Pampa Deprimida es una práctica que se ha extendido en los últimos 15 años. Los estudios que evaluaron el efecto de esta práctica demostraron que el incremento de la acumulación de forraje otoño-invernal se debe al aumento de la contribución de *Lolium multiflorum* Lam. cuando se fertiliza con N o con N y P. En estos trabajos, el glifosato se aplicó por primera vez al pastizal y no se evaluó la producción primaria neta aérea (PPNA) del año completo. Otro estudio demostró que la aplicación recurrente de glifosato reduce la cobertura de la vegetación en verano, aumenta la contribución relativa de los pastos anuales invierno-primaverales y reduce la de los pastos perennes invierno-primaverales, estivo-otoñales y leguminosas estivales. Estos cambios en la estructura de la vegetación podrían manifestarse en cambios en la dinámica estacional de la de la PPNA, que sería mayor en invierno y menor en verano en los lotes pulverizados. El objetivo de este trabajo es evaluar los cambios en la dinámica de la PPNA en pastizales sometidos a la aplicación recurrente de glifosato.

Materiales y Métodos

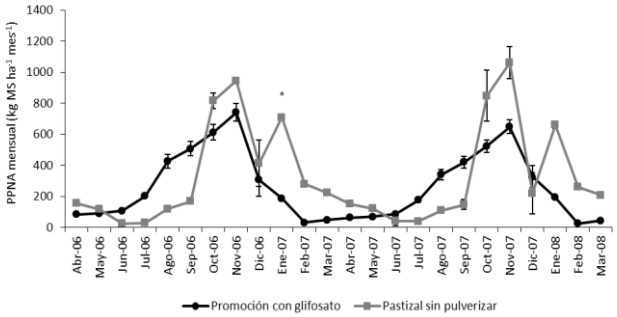
El experimento se condujo en un establecimiento dedicado a la cría vacuna, ubicado en el Partido de Azul, centro de la Pampa Deprimida (36º40'S, 59º32'W, 80 msnm). Se seleccionaron seis lotes con predominio de pradera húmeda de mesófitas (comunidad B), tres de ellos sometidos a la aplicación de glifosato a fin de verano desde el año 2000 y los otros tres no (lotes testigo). Se colocaron tres jaulas de 1m^2 en cada lote en marzo de 2006, se cortó la biomasa al ras del suelo entre abril de 2006 y marzo de 2008. La frecuencia de cortes dependió de la estación del año, de forma tal de evitar pérdidas de biomasa por senescencia, totalizando 6 cortes por año (cada 45 días en primavera – verano y 75 días en otoño-invierno aproximadamente). La biomasa cortada se separó en grupos funcionales (pastos invernales anuales, pastos invernales perennes, pastos estivales erectos, pastos estivales rastreros, leguminosas y dicotiledóneas), se secó en estufa hasta peso constante y se pesó. Los datos se analizaron mediante análisis de varianza con arreglo de dobles medidas repetidas (periodo y mes). Las diferencias entre las medias cuando las interacciones resultaron significativas se compararon mediante Test de Tukey.

Resultados y Discusión

En los meses de cálidos, la PPNA resultó inferior mientras que en los meses frescos fue superior en los lotes pulverizados con glifosato respecto de los lotes testigo (Fig. 1). Integrado los datos mensuales, la PPNA anual resultó inferior en el pastizal pulverizado respecto del pastizal testigo, tanto en el período abril 2006-marzo 2007 como en el período abril 2007-marzo 2008 (3349,62±189,56 y 2918,06±206,97 vs. 4005,28±96,83 y 3870,64±354,22 kg MS ha^{-1} período^{-1}) (TRAT: F=35,4, p=0,004, PERÍODO: F=4,6, p=0,09, TRAT. X PERÍODO: F=1,2, p=0,32). Por lo tanto, la mayor PPNA invierno-primaveral en los lotes pulverizados con glifosato no alcanzó a compensar la disminución en verano, resultando en una menor PPNA anual. La drástica reducción de la contribución de los pastos perennes estivo-otoñales no fue compensada con el incremento de los pastos anuales otoño-invernales (Cuadro 1) para mantener una producción primaria anual similar entre los pastizales pulverizados y los testigos.

Conclusiones

Los cambios provocados por la aplicación recurrente de glifosato a fin de verano en la contribución relativa de grupos funcionales se manifestaron en la dinámica estacional de la PPNA y resultaron en una menor PPNA anual respecto de los lotes testigo del pastizal natural.



Las barras verticales indican 1DS de la media. Los asteriscos indican diferencias significativas entre las medias de los tratamientos para cada mes (p<0,05).

Figura 1. Dinámica mensual de la productividad primaria neta aérea para los lotes testigo (línea entera) y para los lotes pulverizados con glifosato (línea punteada) entre abril de 2006 a marzo de 2008.

Cuadro 1. Contribución relative a la PPNA de los grupos funcionales (%) en invierno-primavera (julio a diciembre) y en verano-otoño (enero a junio) de los lotes testigo no pulverizados con glifosato.

Grupos Funcionales	Invierno-Primavera			Verano-Otoño		
	Testigo	Glifosato		Testigo	Glifosato	
	Media ± DS	Media ± DS		Media ± DS	Media ± DS	
Pastos invernales anuales	5,0± 5,2	85,6±6,8	**	9,4± 1,2	4,9± 2,5	ns
Pastos invernales perennes	28,3±3,3	0,6 ±0,7	**	19,6±10,4	0,4± 0,1	*
Pastos estivales erectos	0,5± 0,6	0,1 ±0,1	ns	32,6± 3,1	6,8± 5,0	**
Pastos estivales rastreros	0,9 ± 0,8	0,1 ± 0,1	ns	5,2± 3,6	21,0 ±0,4	**
Leguminosas	20,8±12,5	0,2 ± 0,1	ns	8,1± 2,6	1,5± 1,5	*
Dicotiledóneas	28,2±19,1	0,2 ±0,2	ns	0,3± 0,1	18,6± 0,6	**

PP 10 Efectos de la aplicación de purines en la germinación de forrajeras perennes.

Sardi, G.M.I.*, Volpe, S., Gutiérrez, G., Rodríguez Cisnero, M., Flores, M. y Herrero, M.A.
Universidad de Buenos Aires (Facultad de Ciencias Veterinarias).Av. Chorroarin 280 (1427) Buenos Aires, Argentina
*E-mail: gsardi@fvet.uba.ar

Effects of slurry application on germination of perennial forage species.

Introducción

La concentración de animales en corrales e instalaciones (carne-leche) genera la acumulación de purines. Éstos pueden convertirse en una oportunidad para ser utilizados como abono en forrajeras en reemplazo de fertilizantes comerciales. Esta práctica requiere conocerla calidad de los purines para que, si fueran utilizados a la siembra, no afecten al desarrollo inicial de las forrajeras perennes. La calidad del purín puede variar según dos situaciones vinculadas al agua de lavado. Por un lado, su contenido salino que produce el aumento de su salinidad y por otro, la cantidad de agua utilizada que genera diferente grado de dilución de sus nutrientes.

El objetivo fue evaluar el efecto de la aplicación de purín bovino de diferente calidad en la germinación de *Melilotus sp.*(M) y *Bromus sp.*(B).

Materiales y Métodos

Se aplicó un DCA no paramétrico, con 4 niveles de conductividad eléctrica (CE) y3de materia seca (MS%) con5 repeticiones. Se utilizó el protocolo estándar de germinación y el de fitotoxicidad de bioensayo. Se prepararon las soluciones con estiércol, homogeneizado y secado a 60°C hasta peso constante, agua destilada y cloruro de sodio. Se determinó por métodos estándar: MS%, pH, CE. La calidad del purín (efluente) para los tratamientos (Tr) se definió por CE= 5, 10, 15 y 20 $mS \bullet cm^{-1}$ y %MS = 0, 5 y 15% y control (C).

La germinación se llevó a cabo en placas de Petri con doble capa de papel de filtro sobre base de algodón humedecido a saturación con agua destilada, añadiendo 4ml/tratamiento. La incubación se realizó en estufa a 22°C±2, 8h de luz. Se consideró semilla germinada (SG) con radícula ≥5mm. Se registraron %SG para M a las 72h, 96h energía (EG) y 168h poder germinativo (PG) y para B a las 72h, 168h EG y 336h PG.La longitud de las raíces se midió con calibre digital. Se calculó el Índice de germinación a las 72h ($\%IG_{72}$) =(NSG%xLRG%)/100, donde NSG % = Nº SG de cada Tr/ Nº SG de C)*100, y LRG% (largo relativo de raíces)= (largo medio de raíz de cada Tr/largo medio de raíces de C)*100. Valores iguales a 100 indican que la solución no impactaría en la germinación.

Resultados y Discusión

Los valores de EG y PG en ambas especies no presentaron diferencias significativas entre tratamientos, (p>0,05 Kruskal Wallis). En B se observaron valores de EG del 84 al 100% y PG del 86 al 100%, siendo el C= EG 94% y PG 97%. Para M los valores de EG fueron del 61 al 77% y el PG del 66 al 79%, siendo C= EG 74% y PG 75%. En ambas especies se observa el mayor impacto en EG en los tratamientos con mayor CE y % de MS.

El $\%IG_{72}$ se pudo evaluar para M hallándose diferencias significativas entre tratamientos (p<0,05) (Cuadro 1). Se observa fitotoxicidad en todas las combinaciones (CE-%MS) excepto para 10 CE- 5%MS, pudiendo ser una combinación que favorece el crecimiento (hormesis). Esta situación fue observada en otras especies forrajeras con soluciones de baja CE(Hoekstra, et al.,2002). Para el caso de 15%MS todos resultaron menores al 50%, considerándose como "toxicidad fuerte" (Zucconi et al*.,* 1981). En todos los casos los valores menores al 100% fueron atribuidos a menores LRG% pudiendo afectar la futura implantación. Para B no se pudo evaluar el $\%IG_{72}$ porque su germinación resultó más lenta. Se trató de evaluar a las 168h ($\%IG_{168}$) coincidiendo con la EG, obteniéndose en todos los casos valores mayores al 100%. Esto indicaría que no resulta afectada por las combinaciones CE-%MS estudiadas, sin embargo este no es un indicador que sea utilizado frecuentemente.

Conclusiones

La aplicación de purines a la siembra no afectaría el %de germinación en B y M. Sin embargo, en M determinadas combinaciones de sales y concentración de nutrientes podría afectar el desarrollo inicial de las raíces comprometiendo su implantación.

Agradecimientos

A la financiación del programa UBACyT Proyecto 01/W367

Bibliografía

ZUCCONI, F., FORTE, M., MÓNACO, A., DE BERTOLDI, M. 1981. *Biocycl.*22:54-57.

HOEKSTRA, N., BOSKER, T., LANTINGA, E. 2002. Elsevier Science E.V. 93:189-196.

Cuadro 1. Índice de Germinación (IG% 72h) en *Melilotussp*. con solución de purines con diferente conductibilidad eléctrica (CE) y materia seca (%MS).

CE ($mS*cm^{-1}$)	MS 0%	MS 5%	MS 15%
5	$77,61^{b}$	$72,10^{a}$	$49,21^{b}$
10	$63,91^{ab}$	$107,03^{a}$	$45,57^{ab}$
15	$67,79^{ab}$	$88,72^{a}$	$44,64^{b}$
20	$51,40^{a}$	$73,82^{a}$	$33,04^{a}$

Diferentes letras en la misma columna muestran diferencias significativas (p<0,05), Prueba de Kruskal Wallis.

PP 11 Extracción de fósforo de sorgo para silaje en respuesta al abonado con estiércol bovino.

Urquiza, M.E.*, Carbó, L.I., Orlando, A.A., Álvarez, E., Torgano, M., Bontá, M.A., Herrero, M.A. y Chiappe Barbará, A.
Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires
*E-mail: murquiza@fvet.uba.ar

Phosphorus extraction by silage sorghum in response to bovine manure fertilization.

Introducción

En la actualidad la intensificación de los planteos ganaderos ya sea, pastoriles con suplementación como, en encierres permanentes se hace necesario tener en cuenta diferentes alternativas de forrajes para proveer a la dietas de todos los nutrientes. Una de ellas es el uso de silaje de sorgo.

El estiércol depositado fuera de las instalaciones durante el ordeño en un tambo contiene nutrientes que se pueden reutilizar como abono en los forrajes, mejorando su calidad. Además el uso de las excretas, aplicadas en base a fósforo (P), puede contribuir a mejorar la cantidad de fósforo presente en los suelos.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del abonado con estiércol bovino, en base a contenido de P, sobre la extracción de P por un cultivo de sorgo para silaje.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en un tambo en Exaltación de la Cruz, Provincia de Buenos Aires (34º 19' 22" S, 59º 05' 30" O). Se realizó un DCA, de 3 tratamientos (n=3) con parcelas de 20m^2 (5x4m) con zonas buffer de 1m entre ellas. Los tratamientos consistieron en: C: control, T1: 57 kg P/ha, calculado en base a los requerimientos de P para un cultivo de sorgo pueda producir 18 ton de Materia Seca/ha y .T2: 114 kg P/ha, donde se duplicó dicha dosis. En ambos casos las dosis contemplan la disponibilidad de fósforo mineralizable durante el periodo (Eghball et al*.,* 2002). En el potrero seleccionado el cultivo antecesor fue avena, como verdeo de invierno. El análisis de suelo mostró 5ppm de P disponible (Kurtz y Bray), 247ppm P total (colorimetría) y 0,17% de N antes del comienzo del ensayo. Se realizaron muestreos del estiércol apilado fuera de las instalaciones de ordeñe que fueron analizadas para determinar las dosis: 55,8% MS; 0,24% P (colorimetría) y 0,65 % N. El estiércol fue aplicado, previo a la siembra, e incorporado con una rastra. El Sorgo marca Produsem (cv. Echelen) se sembró tardíamente, por precipitaciones abundantes, el 15/12/12 y se cosechó el 24/04/13, en estado de grano pastoso, dejando 10 cm de remanente. Se muestrearon cinco tramos de un metro lineal por parcela y se determinó el peso total de plantas. Se seleccionaron 3 plantas/parcela, representativas según evaluación visual, y se procesaron individualmente por partes (tallos, hojas, panojas). Se determinó materia seca en estufa a 60°C, hasta peso constante. En cada muestra se determinó el contenido de P por técnica colorimétrica y espectrofotometría. Los resultados se analizaron mediante análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis (α=0,05).

Resultados y Discusión

Las medianas (CV%) que representan la extracción total de P fueron: C= 26,33^a kg/ha (19,28%), para T1= 32,2^{ab} kg/ha (13,25%) y para T2= 46,49^b kg/ha (13,49%). Se hallaron diferencias significativas entre T2 y C ($p<0,05$). En suelos con baja disponibilidad de P el abonado con estiércol en altas dosis mostró mejor respuesta que con dosis moderadas.

Al analizar la proporción de la extracción de P en las diferentes partes de la planta se observó que: a) en la panoja es similar en todos los tratamientos, pero con una leve tendencia a incrementar con el aumento de la disponibilidad de P (Figura 1); b) en la hoja, en T1 se registró una mayor proporción de extracción total, que no se coindice con una mayor proporción de kg de MS de hoja, siendo los otros 2 tratamientos similares entre sí; y c) en tallo valores presentados fueron mayores que en otros estudios (Di Marco et al., 2007) posiblemente dado que la proporción del tallo al momento de cosecha fue importante.

Conclusiones

La aplicación del abonado en base a fósforo puede resultar una fuente importante para reponer este mineral en suelos con bajo contenido, además de impactar en el contenido en planta.

Agradecimientos

A la financiación del Programa UBACyT (Proyecto 01/W367).

Bibliografía

EGHBALL, B., WIENHOLD, B.J., GILLEY J.E., EIGENBERG, R.A. 2002. J Soil Water Cons. 57: 470-473

DI MARCO, O.N., ILARREGUI, I., AELLO, M.S., ARIAS, S., GUTIERREZ, L.M. 2007. Rev. Arg. Prod. Anim. 27, 1-10

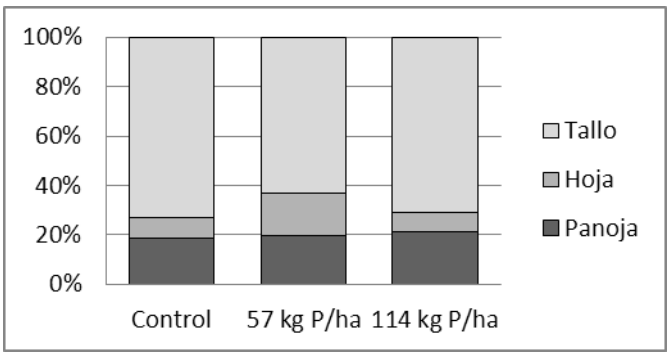


Figura 1. Extracción porcentual de fósforo por las distintas partes de la planta

PP 12 Efecto del estrés salino sobre el contenido de fibra de tallos y hojas de *Lotus tenuis* al estado vegetativo.

Vago, M.E.[1]*, Ciancia, M.[2], Defferrari, M.L.[1], Calvi, L.[1], Pestalardo, C. [1], Pérez, A[1]. y Zavala, J.A.[2]
[1]UCA Fac. de Cs. Agrarias Freire 183 (1425) Buenos Aires- Argentina.[2] UBA Fac. de Agronomia
*E-mail: mevago@uca.edu.ar

Effects of salinity stress on fiber content on leaves and shoots of Lotus tenuis at vegetative stage.

Introducción

Lotus tenuis es una leguminosa perenne de relevancia agrícola, que se caracteriza por su persistencia y producción en situaciones de salinidad e inundaciones. Gran parte de la resistencia de las plantas a factores abióticos involucran a las paredes celulares, cuya función es dar a la planta forma, rigidez, resistencia mecánica y protección frente a organismos patógenos y adversidades medioambientales. Las características químicas de las paredes celulares determinan la digestibilidad y la calidad de los forrajes. El estrés salino en estado vegetativo produce cambios en la composición química de la planta, que afectan su crecimiento y desarrollo y este efecto podría ser diferencial entre genotipos tolerantes y susceptibles a las condiciones de estrés salino. El sistema de detergentes de Van Soest fue desarrollado para dar un procedimiento rápido para determinar la matriz insoluble que constituye la pared celular y poder estimar sus componentes. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del estrés salino sobre el contenido de fibra detergente neutro (FDN) y fibra detergente ácido (FDA) a nivel de tallos y hojas de un genotipo de *Lotus tenuis* resistente y otro tolerante a salinidad.

Materiales y Métodos

Se utilizaron semillas de dos familias de medios hermanos de *L. tenuis* caracterizadas como tolerantes o susceptibles a salinidad provenientes del programa de mejoramiento genético del INTA Pergamino. Las semillas fueron sembradas en macetas en invernáculo. Las 550 plantas obtenidas de cada genotipo fueron sometidas a dos tratamientos salinos, dosis 1, fueron regadas con una solución 75mM de cloruro de sodio(NaCl), dosis 2 regadas con una solución 150 mM NaCl, y un grupo testigo control para cada genotipo regado sin NaCl. Las muestras de hojas y tallos secas y molidas fueron separadas al azar dentro de cada tratamiento en tres réplicas y se les determinó el contenido en %FDN y %FDA por incubación en detergentes (Ankom Filter Bag Technique). Los datos fueron analizados mediante análisis de varianza en un diseño factorial con tres réplicas para cada tratamiento.. Las comparaciones entre niveles fueron efectuadas mediante la prueba de Tukey.

Resultados y Discusión

De acuerdo con los resultados encontrados: (Cuadro 1). No se encontró interacción significativa entre dosis y genotipo (p>0,20). No se encontraron diferencias significativas entre los genotipos en ninguna de las variables analizadas, salvo para FDN en tallos, donde el genotipo tolerante presentó mayores valores (p=0,028). Frente al tratamiento con una dosis de 75 mM de ClNa se observó una disminución significativa tanto en tallos como en hojas de FDA y FDN. El efecto del tratamiento con 150 mM de ClNa no difirió del observado con la dosis anterior para FDA en hojas y tallos. En tallos, se observó una mayor reducción de FDN, mientras que en hojas se detectó un aumento en FDN.

Conclusiones

Si bien estudios previos mostraron mayor biomasa, largo de tallo y ramificaciones para el genotipo tolerante (Vago et al, 2013), no se encontraron diferencias entre los genotipos evaluados pero si una reducción en el contenido de FDN y FDA en tallos y de FDA en hojas por efecto del estrés salino. No se observaron diferencias entre dosis de ClNa en el contenido de FDA de tallos y hojas, pero si en el contenido de FDN. Estos resultados aportan evidencia sobre cambios a nivel de la pared celular de tallos y hojas de *Lotus tenuis* sometidos a estrés salino.

Bibliografía

VAGO, M.E., CIANCIA, M., DEFFERRARI, M.L., CALVI, L., PESTALARDO, C., PEREZ, A. y ZAVALA, J.A. 2013 Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 33 Supl. 1: 217.

Cuadro 1. Contenido de FDN y FDA a nivel de tallos y hojas de un genotipo de *Lotus tenuis* resistente y otro tolernte a niveles crecientes de salinidad.

Variable		Genotipo		Dosis			p interacción
		tolerante	susceptible	0	1 75mM NaCl	2 150mM NaCl	
% Fibra Detergente Neutro HOJAS	*media*	16,52 a	17,22 a	17,05 d	15,70 c	17,86 d	
	EE	0,35	0,35	0,42	0,42	0,42	
	p (factor)	0,1738			0,0119		0,4684
%Fibra Detergente Neutro TALLOS	*media*	48,49 b	45,88 a	53,56 e	46,53 d	41,47 c	
	EE	0,74	0,74	0,91	0,91	0,91	
	p (factor)	0,0284			<0,001		0,5142
% Fibra Detergente Acido HOJAS	*media*	13,31 a	13,12 a	15,76 d	12,31 c	11,58 c	
	EE	0,36	0,36	0,44	0,44	0,44	
	p (factor)	0,7091			<0,001		0,4606
% Fibra Detergente Acido TALLOS	*media*	37,56 a	36,27 a	41,69 d	35,56 c	33,50 c	
	EE	0,56	0,56	0,69	0,69	0,69	
	p (factor)	0,1308			<0,001		0,6691

Letras en sentido de las columnas tanto para genotipo como para dosis indican diferencias significativas (p<0,05) EE: Error estándar

PP 13 Efecto del estrés salino sobre un cultivar resistente y uno susceptible de *Lotus tenuis* en estado vegetativo.

Vago[1]*, M.E., Ciancia, M.[2], Geretto. L.[1], Nadales, A.[1], Defferrari, L.[1], Calvi, L.[1], Pestalardo, C.[1], Pérez, A.[1] y Zavala, J.A.[2]
[1]UCA Fac. de Ciencias Agrarias. Freire 183 CABA Argentina [2]UBA, Fac. de Agronomía.
*E-mail: mevago@uca.edu.ar

Effects of salinity stress on susceptible and tolerant cultivars of Lotus tenuis at vegetative stage.

Introducción

En la Cuenca del Salado se destaca *Lotus tenuis* debido a su tolerancia al estrés salino e hídrico. *L. tenuis* es una leguminosa forrajera naturalizada en los campos bajos de la depresión del Salado y de importancia para la ganadería. Frente al estrés salino, el sistema metabólico vegetal debe reajustarse para mantener la homeostasis metabólica por medio de la producción de compuestos secundarios y modificaciones de la arquitectura de la pared celular. Este efecto podría ser diferencial entre genotipos tolerantes y susceptibles a las condiciones de estrés salino. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el reajuste ante el estrés salino sobre el crecimiento de dos familias de medios hermanos (FMH) caracterizadas una como resistente y otra como tolerante a salinidad en dos años consecutivos.

Materiales y Métodos

Se utilizaron semillas de dos familias de medios hermanos de *L. tenuis* caracterizadas como tolerantes o susceptibles a salinidad provenientes del programa de mejoramiento genético del INTA Pergamino. El ensayo fue realizado bajo invernáculo en macetas de 20 cm de diámetro con 5 plantas en cada maceta. Se trabajó con 1100 plantas en el año 2012 y con 110 plantas en el año 2013. Cada FMH fue sometido a tres tratamientos salinos con cloruro de sodio (NaCl): riego con 0 (testigo), 75 mM NaCl (dosis 1) y 150 mM NaCl (dosis 2). En el año 2012 se trabajó con 20 macetas testigo, 45 macetas dosis 1 y 45 macetas dosis 2 para cada familia de medios hermanos y en 2013 con 7 macetas testigos, 7 macetas dosis 1 y 8 macetas dosis 2. Se utilizaron al menos tres réplicas por tratamiento. El tratamiento salino se aplicó desde la cuarta hoja pentafoliada desplegada hasta aparición de la primera flor, momento en el que se realizaron las mediciones de las variables, ver cuadro 1.

Resultados

No se encontró interacción significativa de los años con los tratamientos por lo que se muestran los resultados para ambos años (Cuadro 1). No se encontró interacción significativa entre dosis y genotipo para ninguna de las variables analizadas. El genotipo tolerante tuvo en promedio, mayor desarrollo en todas las variables analizadas que el genotipo susceptible, salvo dos: % Materia seca de tallos y hojas y en largo de raíz y corona. Respecto a la respuesta al estrés salino hubo diferencias significativas entre tratamientos, observándose menores valores en los testigos salvo en % Materia seca tallos y hojas en donde las plantas que sufrieron el estrés presentaron valores más altos. En biomasa de tallos y hojas y gramos de materia seca de tallos y hojas no hubo diferencia entre dosis 1 y 2.

Conclusiones

El análisis de las variables en dos años consecutivos permitió confirmar la tendencia observada del comportamiento de los dos genotipos utilizados frente al stress salino al que fueron sometidos.

Cuadro 1. Comparación de FMH tolerante y resistente y dosis para las variables analizadas para los años 2012 y 2013.

Variable		Familia medios hermanos		Dosis			p interacción
		tolerante	susceptible	0	75mMClNa	150mMClNa	
% MATERIA SECA TALLOS Y HOJAS	*media*	24,19 a	23,16 a	21,43 c	25,86 d	23,73 d	
	EE	0,01	0,01	0,77	0,77	0,75	
	p (factor)	0,2295		0,0007			0,9863
MATERIA SECA TALLOS Y HOJAS (gr./planta)	*media*	3,88 b	2,64 a	5,24 c	2,76 d	1,78 d	
	EE	0,38	0,42	0,5	0,5	0,48	
	p (factor)	0,0163		0,0001			0,0803
%MATERIA SECA CORONA Y RAIZ	*media*	16,21a	19,68 a	16 c	17,04 c	20,79 c	
	EE	1,09	1,21	1,42	1,42	1,38	
	p (factor)	0,056		0,1401			0,0803
BIOMASA TALLOS y HOJAS (gr/planta)	*media*	16,05 b	11,42 a	23,78 d	10,18 c	7,24 c	
	EE	0,05	0,04	0,06	0,06	0,06	
	p (factor)	0,0118		<0,0001			0,5782
BIOMASA CORONA Y RAIZ (gr./planta)	*media*	8,02 b	5,74 a	9,76 e	6,97 d	3,91 c	
	EE	0,55	0,61	0,72	0,72	0,69	
	p (factor)	0,0088		<0,0001			0,357
LARGO DE RAIZ + CORONA (cm.)	*media*	31,98 a	29,79 a	34,76 e	32,00 d	25,89 c	
	EE	0,75	0,83	0,98	0,98	0,95	
	p (factor)	0,0603		<0,0001			0,1104
LARGO DE TALLO (cm.)	*media*	37,95 b	31,37 a	51,39 e	29,00 d	23,60 c	
	EE	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	
	p (factor)	0,0001		<0,0001			0,101
Cantidad de ramificaciones por planta	*media*	38,89 b	27,55 a	54,37 e	28,01 d	17,29 c	
	EE	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	
	p (factor)	0,0197		<0,0001			0,7972

Letras en sentido de las columnas tanto para familias de medios hermanos como para dosis indican diferencias significativas (p<0,05)
EE: Error estándar

PP 14 Producción y calidad de semillas de *Lolium multiflorum* en una promoción química de especies invernales.

Fernández, F., Oyhamburu, M.*, Agnelli, L., Mattioda, A., Sarandón, P. y Ursino, M.
Universidad Nacional de La Plata Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 60 y 118 (CP1900) La Plata – Argentina.
*E-mail: mariel@agro.unlp.edu.ar

Yield and quality of Lolium multiflorum seeds in a chemical winter species promotion.

Introducción

Las promociones de especies invernales tienen al "raigrás" (*Lolium multiflorum*) como principal gramínea anual. La estrategia reproductiva de esta especie es a través de semillas, las cuales son diseminadas a fines de primavera constituyendo el banco de semillas para el próximo año.

El objetivo fue evaluar la producción de semillas y su calidad en una promoción química de especies invernales bajo diferentes modalidades de pastoreo. Nuestra hipótesis es que el pastoreo puede afectar negativamente la producción de semillas y/o su calidad.

Materiales y Métodos

La cosecha de inflorescencias se llevó a cabo en diciembre de 2013, en una promoción química con glifosato de especies invernales de 10 años, fertilizada en junio con 100 kg/ha de urea, en el establecimiento El Amanecer (UNLP), partido de Magdalena (provincia de Bs. As.).

Los tratamientos fueron: pastoreo rotativo (R), pastoreo continuo (C) ambos con vaquillonas en recría (3 animales/ha) empleando un diseño de bloques al azar con tres repeticiones en el espacio, y sin pastoreo (SP). El pastoreo se realizó desde mayo hasta el 31 de octubre. Se cosecharon a mano 12 muestras al azar de 0,25 m^2 por tratamiento, las inflorescencias fueron trilladas y tamizadas con zaranda de mano y las semillas pesadas para obtener la producción en kg/ha. Las semillas fueron almacenadas y los análisis de calidad y peso de 1000 semillas se realizaron en marzo de 2014. Se estableció la pureza físico-botánica en dos muestras de 5 gr cada una, se separaron semillas puras, vanas, de otras especies y material inerte. Para determinar energía (EG) y poder germinativo (PG) a los 90 días de la cosecha. Las semillas se colocaron durante una semana a menos de 15ºC. Posteriormente, en ocho repeticiones por tratamiento, se colocaron 25 semillas en cajas de Petri con medio de imbibición, en una cámara con alternancia de temperatura y de luz (16 hs de luz a 20ºC y 8 hs de oscuridad a 30ºC), durante 14 días (ISTA, 1996). Asimismo, se determinó la velocidad de germinación (VG) y al final del ensayo se realizó el test de viabilidad por Tetrazolio. Los resultados se analizaron por ANVA y el test de Tuckey.

Resultados y Discusión

La producción de semillas fue para R 345 kg/ha, para C 465 kg/ha y para SP 386 kg/ha, sin diferencias significativas entre tratamientos. El peso de 1000 semillas fue significativamente mayor ($p<0,05$) en SP que en C, pero R no difirió de ambos. El porcentaje de semillas puras, vanas, de otras especies y material inerte no presentaron diferencias significativas entre tratamientos. La EG y PG de las semillas tuvieron el mismo comportamiento, el tratamiento C fue significativamente menor ($p<0,05$) que R y SP y estos no presentan diferencias entre sí. La viabilidad de las semillas no tuvo diferencias significativas entre tratamientos (Cuadro 1).

La VG promedio de las semillas fue similar en los tratamientos R y SP siendo significativamente inferior ($p<0,05$) en C, destacando que la VG máxima de las semillas fue al cuarto día para todos los tratamientos (Figura 1).

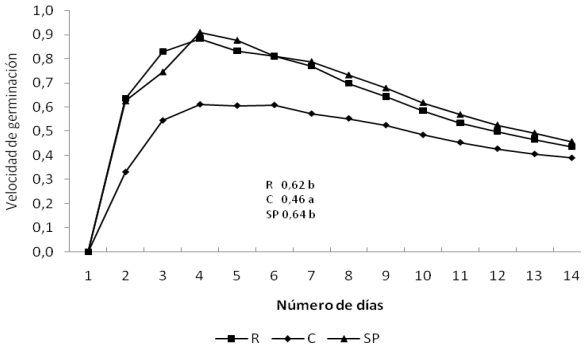


Figura 1. Velocidad de germinación de las semillas en los tres tratamientos (R, C y SP) durante 14 días. Letras distintas indican diferencias significativas entre las medias ($p<0,05$).

Los valores de producción de semillas fueron inferiores a los 586 kg/ha obtenidos por Danelón et al., 2005 pero el peso de 1000 semillas y el PG fue mayor que el encontrado por estos autores. El pastoreo R y C tienen efecto sobre el peso de 1000 semillas; mientras que el pastoreo C disminuye los valores de EG, PG y de la VG. Si bien la pureza no presenta diferencias significativas entre tratamientos, en C aparecen otras gramíneas invernales. En función de los resultados obtenidos, el pastoreo R y C no disminuyeron la producción de semillas del raigrás. El pastoreo C afectaría su calidad, dada por una menor y más lenta germinación pero la continuidad de la promoción de especies invernales no se vería perjudicada. Estos resultados incorporan nuevos conocimientos en una variable que caracteriza al raigrás, como gramínea principal de las promociones y la germinación se debería corroborar a campo.

Bibliografía

DANELON, J., MAGAZ, S., RODRIGUEZ, A., COLOMBATTO, D. y LLAMOSAS, C. 2005. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 25. Sup. 1. 275-276.

ISTA, 1996. International rules for seed testing. Seed Sciences and Technology 24, Supplement.

Cuadro 1. Calidad de las semillas de raigrás bajo pastoreo rotativo (R), pastoreo continuo (C) y sin pastoreo (SP).

Tratamientos	Peso de 1000 semillas g	Semillas puras %	Otras especies %	EG %	PG %	Viabilidad %
R	1,7 ± 0,09 ab	85,1 ± 2,4 a	0,8 ± 2,8 a	59,1 ± 3,5 b	85,5 ± 2,1 b	62,0 ± 5,4 a
C	1,6 ± 0,09 a	81,7 ± 2,4 a	8,5 ± 2,8 a	36,0 ± 3,5 a	76,8 ± 2,1 a	71,3 ± 5,4 a
SP	1,9 ± 0,12 b	91,6 ± 3,4 a	0,0 ± 4,0 a	61,4 ± 4,9 b	88,0 ± 3,0 b	80,8 ± 7,6 a

Letras distintas indican diferencias significativas entre las medias ($p<0,05$).

PP 15 Efecto del Glifosato sobre variables morfológicas y acumulación de forrajimasa de Grama Rhodes en la Depresión del Salado. Comunicación.

Postulka, E.B.*, Olivera, M.E., Ferrari, L., De Magista, C.; Delboy, N.G. y Montenegro, L.F.
Universidad de Lomas de Zamora (Facultad de Cs. Agrarias) Ruta Prov. N°4, Km.2, Llavallol. Buenos Aires – Argentina.
*E-mail: epostulka@yahoo.com

Morphological traits and forage mass accumulation of Grama Rhodes with total herbicide in Salado Basin. Communication.

Introducción

Chloris gayana Kunt (grama rhodes) representa una alternativa para mejorar la oferta forrajera de verano en suelos ganaderos halohidromorficos de la Cuenca del Salado (Bs.As.) Estos ambientes requieren del ajuste de técnicas agronómicas que permitan lograr una pastura con el stand de plantas adecuado. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación estratégica de un herbicida total sobre la acumulación de forrajimasa de Grama y sus estrategias de crecimiento.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el establecimiento "Doña Irene" de Chascomús (Bs.As.) 35°28´34,14"S - 58°01´56,05"O a 17 m.s.m., en un potrero cuyos análisis de suelo indicaron pH entre 9,83 y 9,66, CE entre 0,48 y 0,33 (dS/m) y MO% entre 1,20 y 1,43. Los censos realizados en septiembre 2012 detectaron presencia de *Cynodon dactylon*, *Distichlis spicata* y *D. scoparia*, *Poa annua*, *Trifolium repens*, *Melilotus* sp., *Senecio* sp. y *Leonthodon* sp. con 60% de cobertura.

Se utilizaron semillas de *C. gayana* Kunt cv. Katambora (diploide), cosecha 2012. Con los datos de pureza, germinación y p1000 se calculó la densidad de siembra para lograr 900 pl/m^2. La siembra se realizó el 20/12/2012 manualmente al voleo. Se aplicó un DCA con tres repeticiones. Durante el período posterior a la siembra y previo al tratamiento con herbicida, se tomaron mediciones a fin de caracterizar la implantación del cultivo.

Se ensayó una única aplicación del herbicida total con dos períodos de acumulación de biomasa posteriores. Así el 15/10/2013 previo al rebrote estacional de Grama se aplicó una dosis de glifosato (CS 48%) de 6 l/ha (G). El 25/2 y el 1/4/2014 se realizaron las defoliaciones a 5cm de altura, cosechando forrajimasas acumuladas de 102 y de 168 días post herbicida. Las variables morfológicas fueron medidas inmediatamente antes de cada defoliación (sobre marco de 0,25m^2 y llevadas a m^2): altura vegetativa y reproductiva (cm), cantidad de matas, cantidad de macollos vegetativos y reproductivos y cantidad de estolones. La forrajimasa cosechada en cada marco se pesó y se clasificó en componentes de Grama (macollos vegetativos, reproductivos, estolones y broza) y malezas. Se calculó kgMS/ha. La biomasa acumulada de las especies del campo natural se consideraron como referencia comparativa.

Resultados y Discusión

El 14/3/2013 la cantidad de matas/m^2 fue 71,2±24,01. Para el 9/4/2013 se contaron 42,3±14,72 matas/m^2 con un promedio de 280,3±85,15 macollos y 21,5±7,1 estolones/m^2 con un acumulado de 450,2±86,90 kgMS/ha. El 17/6/2013 se estimó un acumulado en Grama de 976,0±153,69 kgMS/ha. La Figura 1 describe morfológicamente el estado de las plantas de Grama en Febrero y Abril de 2014 (2 y 4/14) de las parcelas con o sin glifosato (con G y sin G). La Figura 2 representa la acumulación de materia seca de Grama y de malezas, así como los componentes del rendimiento de Grama (kg MS/ha). Para Abril 2014 la biomasa acumulada en el campo natural con glifosato fue 924 kgMS/ha representada por *C. dactylon*, *D. spicata* y *D. scoparia* y sin glifosato 2292 kgMS/ha representada mayoritariamente por *C. dactylon*, *D. spicata* y *D. scoparia, Portulaca oleracea, Setaria* sp*., Coniza* sp., *Senecio* sp*.*

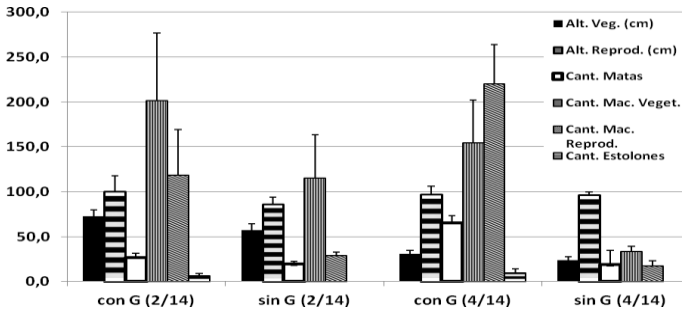


Figura 1. Variables morfológicas de Grama por m^2. Datos obtenidos en dos fechas de determinación (2 y 4/14), con y sin glifosato (con G y sin G). Las barras de error muestran el desvío estándar.

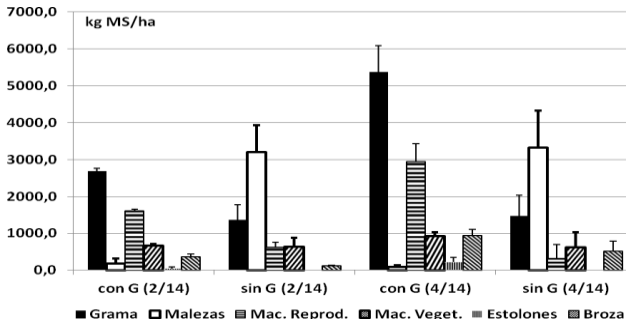


Figura 2. Acumulación de materia seca (kg MS/ha) de Grama y de malezas (barras llenas). Componentes del rendimiento de Grama (kg MS/ha) (barras rayadas). Datos obtenidos en dos fechas de determinación (2 y 4/14) con y sin glifosato (con G y sin G) en cada una. Las barras de error muestran el desvío estándar.

Conclusiones

La competencia por recursos fue significativa y evidente al comparar la biomasa acumulada de malezas (adaptadas al ambiente) y de Grama (especie exótica) con y sin herbicida. Ante esa situación y sin la herramienta de control a través del uso estratégico del herbicida, Grama puede ver comprometida su persistencia: no logró colonizar espacios vía estolones y redujo su capacidad reproductiva. La menor presión de competencia por malezas permitió obtener mayor cantidad de matas, con mayor cantidad de macollos/m^2, lo cual se tradujo en un incremento de la biomasa útil forrajera.

PP 16 Estimación de la desaparición *in situ* de la MS de hojas de leñosas del bosque xerofítico chaqueño.

Rossi, C.A.*, González, G.L. y De Loof, E.
Universidad Nacional de Lomas de Zamora-Facultad de Ciencias Agrarias - Programa Silvopastoril. Camino de Cintura Km 2, (CP 1832) Santa Catalina, Llavallol, Pcia. de Buenos Aires – Argentina.
*E-mail: carossi2000@yahoo.com

In situ disappearance estimation of woody plant leaf DM in the Chaco xerophytic forest.

Introducción

El ganado vacuno en la Región Chaqueña depende durante parte del año del ramoneo de árboles y arbustos como complemento del pastoreo de gramíneas C4 para equilibrar su dieta.

Las hojas de las plantas leñosas le aportan esencialmente proteínas y energía a los vacunos y caprinos cuando el pastizal carece de niveles adecuados de esos componentes.

La degradabilidad ruminal *in situ* y su posibilidad de predecir digestibilidad *in vivo* es probablemente la técnica más utilizada para evaluar este parámetro en los forrajes.

El objetivo de este trabajo fue determinar el porcentaje de desaparición *in situ* de la MS de las hojas de diez leñosas de ramoneo del bosque Chaqueño.

Materiales y Métodos

El trabajo de muestreo se desarrolló en el bosque xerofítico de la Región del Chaco Arido, en la localidad de Chamical, Pcia. de La Rioja, mientras que el procedimiento de incubación y análisis de las muestras se desarrolló en la EEA INTA Manfredi (Pcia. de Cba).

En base a una amplia revisión bibliográfica se establecieron las especies a estudiar con el siguiente criterio: Abundante y de baja utilización: *Aspidosperma quebracho-blanco, Larrea divaricata y Larrea cuneifolia.* Abundante y de media a alta utilización: *Prosopis flexuosa y Mimozyganthus carinatus.* Abundancia media a baja y utilización media a alta: *Prosopis torquata, Acacia aroma, Celtis pallida, Bulnesia foliosa* y *Lippia turbinata.* El muestreo de hojas se realizó a fines de Otoño e inicio de Invierno cuando el ramoneo es más importante en la dieta. Se tomaron muestras de 35 plantas al azar para cada especie (35 x 10 = 350 en total), considerando a cada planta como una unidad experimental.

Cada muestra fue secada en estufa a 60°C hasta peso constante de la MS y luego fueron molidas a 2mm. En un molino de cuchillas. Para calcular la desaparición *in situ*, se siguió la metodología propuesta por ∅rskov y Mc Donald (1979). Se colocaron las muestras de MS en bolsitas de Dacrón y se incubaron a 48 hs. en tres novillos con fístula ruminal. A las 48 hs. se midió el porcentaje de desaparición de MS dentro de cada bolsita. Los resultados obtenidos se sometieron al Test de Rango Múltiple de Duncan ($p<0,05$) para determinar la diferencia entre pares de medias.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se pueden observar los resultados obtenidos en el proceso de incubación ruminal a 48 hs., los cuales muestran diferencias significativas entre las diez especies analizadas. Del total de especies estudiadas 5 mostraron valores de desaparición *in situ* superiores al 60% (expresado en grs. cada 100 grs.)

Conclusiones

De acuerdo a los valores de desaparición *in situ* resultantes en este ensayo, las hojas de las leñosas de *Bulnesia foliosa, Larrea divaricata, Celtis pallida, Larrea cuneifolia, Lippia turbinata* y *Prosopis flexuosa* deben considerarse como recursos forrajeros de ramoneo interesantes para el parámetro evaluado.

Bibliografía

ØRSKOV, E.R., MC DONALD, I. 1979. Journal of Agricultural Science (G.B.) 92: 499-503.

Cuadro 1. Resultados de la Desaparición *in situ* de la MS de hojas de leñosas de ramoneo

Especie	% Desaparición *in situ* de la MS	Test de Duncan (*)
Bulnesia foliosa (Jarilla negra)	**87,22**	**a**
Larrea divaricata (Jarilla)	**75,95**	**b**
Celtis pallida (Tala)	**74,52**	**b**
Larrea cuneifolia (Jarilla norte-sur)	**71,86**	**b**
Lippia turbinata (Burro)	**60,67**	**c**
Prosopis flexuosa (Algarrobo negro)	**56,99**	**c d**
Aspidosperma quebracho-blanco (Quebracho Blanco)	**54,38**	**d**
Mimozyganthus carinatus (Lata)	**53,37**	**d**
Prosopis torquata (Tintitaco)	**52,52**	**d**
Acacia aroma (Tusca)	**27,68**	**e**

(*) Especies con letras iguales no difieren significativamente ($p<0,05$)

PP 17 Calidad forrajera de la fracción vegetativa en sorgos con potencialidad en producción de biomasa y bioetanol.

Torrecillas, M.G.[1]*, Bertoia, L.M.[1] y Jorge Rey, L. [2]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias (UNLZ) Ruta 4, km 2 (1836) Llavallol – Argentina. [2]Becario CIN (UNLZ).
*E-mail: torrecillasm@yahoo.com.ar

Stover quality on sorghums directed to biomass and ethanol production.

Introducción

El sorgo es un cultivo multipropósito y actualmente se esta dedicando gran esfuerzo en seleccionar materiales con el objetivo de obtener bioenergía (a través de biomasa lignocelulósica o azúcares). No hay suficiente información aún, si dicho mejoramiento va en contra de la calidad forrajera. El objetivo del presente trabajo fue evaluar en dichos biotipos, la calidad forrajera de la fracción vegetativa.

Materiales y Métodos

Se evaluaron 5 biotipos morfológicos de sorgo, B1 (Fotosensitivo), B2 (Fotosensitivo bmr), B3 (simil silero, baja proporción de panoja), B4 (simil silero, medula seca) y T5 (Testigo, silero clásico). Tanto B1, B2 como B4 representarían materiales aptos para producción de biomasa orientado a generación de energía a través de la degradación lignocelulósica y B3 indicado para bioetanol a través de azúcares de caña. El ensayo se llevó a cabo en el campo experimental de la FCA-UNLZ, durante la campaña 2012/2013, utilizándose un diseño de bloques completos aleatorizados con 3 repeticiones. El corte se efectuó cuando cada material alcanzó un contenido de MS de planta entera aproximado al 30%. Las variables analizadas, sobre muestras de la fracción vegetativa (tallo+hojas), fueron: Digestibilidad *in vitro* de la MS (DIG), componentes de fibra (FDN, FDA y LDA), proteína bruta (PB) y previo al corte se midió Sólidos solubles totales en jugo (°Brix). Las determinaciones de calidad se efectuaron mediante NIRS. Los resultados se analizaron por ANVA y las medias fueron separadas con la prueba DMS (α=0,05).

Resultados y Discusión

Se observaron diferencias significativas entre los biotipos para todas las variables examinadas.

Los biotipos 1 y 4 presentaron valores significativamente superiores para FDN, FDA y LDA, lo cual desencadenó que también ambos materiales tuvieran los menores valores para DIG. Dichos valores ponen de manifiesto la menor calidad forrajera de los biotipos, evaluados en este experimento, aptos para producción de biomasa, comparado con T5. En el caso de B2 la presencia del rasgo bmr determinó que tuviera el mayor valor de DIG, posicionándolo con buena calidad forrajera.

Se destacó el buen comportamiento del silero clásico (T5), especialmente en valores de DIG y sólidos solubles totales en jugo. El biotipo 3 también tuvo un comportamiento destacado desde el punto de vista forrajero, ya que obtuvo el registro máximo de Brix y una performance aceptable para DIG.

Considerando PB, y a pesar de observarse diferencias significativas, no hubo variaciones de relevancia práctica entre todos, a pesar que el biotipo 2 registró el mayor valor.

Conclusiones

Entre los biotipos de sorgo evaluados, hay diferencias en cuanto a la calidad forrajera de su fracción vegetativa. Los biotipos adecuados para producción de biomasa tuvieron menor calidad forrajera que el resto de los materiales. Por el contrario, los biotipos apropiados para producción de bioenergía a través de azúcar de caña mostraron condiciones para su utilización forrajera, comparados con silero clásico. De esta manera puede pensarse complementariedad de uso en este último grupo de biotipos.

Cuadro 1. Calidad forrajera de la fracción vegetativa en biotipos contrastantes de sorgo

Biotipo	**FDN** (g/100g)	**FDA** (g/100g)	**LDA** (g/100g)	**DIG** (g/100g)	**PB** (g/100g)	**BRIX (º)**
B1 (Fotosensitivo)	68,26±0,5[1] a	38,21±0,6 a	5,26±0,3 a	45,10±0,8 c	4,88±0,4 b	8,1±0,1 b
B2 (Fotos. Bmr)	60,31±0,4 b	34,02±0,7 c	2,86±0,2 c	64,71±0,9 a	5,46±0,5 a	9,0±0,2 b
B3 (Simil silero, bajo grano)	61,69±0,3 b	35,4±0,8 b	3,76±0,2 b	49,92±0,9 bc	4,90±0,3 b	16,3±0,2 a
B4 (Simil silero, medula seca)	69,42±0,5 a	40,81±0,8 a	4,98±0,4 a	45,03±0,7 c	4,96±0,4 b	9,3±0,2 b
T5 (Silero clásico)	62,58±0,7 b	35,58±0,9 ab	4,11±0,3 b	54,70±0,8 b	5,12±0,6 b	14,2±0,1 a

PP 18 Efecto de la biofertilización y el agregado de P sobre una pastura de corta duración 1. Efectos sobre variables estructurales.

Blanco, M.A.*, Oyharçabal, E. y Ramos, G.
Facultad de Agronomía y Ciencias Agroalimentarias. Universidad de Morón. Cabildo 134. Morón. Buenos Aires. Argentina.
*E-mail: mariaalblanco@unimoron.edu.ar

Biofertilization and P supply effects over a short term pasture. 1. Effect over structural variables.

Introducción

Entre los factores que explican la baja productividad forrajera invernal, de los sistemas ganaderos pampeanos, se encuentran la baja disponibilidad de fósforo del suelo, (Berardo y Marino, 2011). La biofertilización con hongos micorríticos arbusculares (HMA) promueve el crecimiento de las plantas (Parodi y Pezzani, 2010), su uso permitiría incrementar los rendimientos y mejorar la fertilidad del suelo (Azcón Aguilar et al., 1979; Frontera, 2010).

El objetivo, fue evaluar el efecto de la inoculación (HMA) y la fertilización mineral (PDA) sobre la producción de materia seca de una pastura binaria y sobre la dinámica de las variables estructurales de las especies de la mezcla, durante los dos años desde la siembra.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en parcelas de 10 m2, sobre un suelo Argialbol; con 5 ppm de Fósforo asimilable, en la localidad de Lobos. La precipitación media anual es de 1062 mm (AER INTA Lobos). Durante el período de ensayo se registraron 701 mm (2011) y 1470 mm (2012). Se sembró manualmente en líneas separadas, a 0,16m, en junio del 2011 debido a la falta de piso. Se utilizó inoculante para gramíneas compuesto por hongos micorríticos (Crinigan®), en seco, a la siembra a razón de 200 g/50 kg de semilla. Se fertilizó con fosfato diamónico (PDA) en cobertura pos siembra en dósis de 0,5 kg/parcela (500 kg/ha). El diseño experimental fue un D.C.A con un arreglo factorial de 2 x 2, 2 niveles de inoculación con HMA (0 y 200) y 2 niveles de fertilización con PDA (0 y 500), con tres repeticiones. Se identificaron las plantas obtenidas durante el primer año para poder distinguirlas de las plantas reclutadas en el segundo. Se realizaron dos cortes en el segundo año.

Cuadro 1. Respuesta de las fuentes de variación [HMA, PDA y HMA*PDA] para las variables estructurales en cada una de las fechas relevadas que mostraron diferencias significativas. Se indica con **+** cuando la fuente de variación muestra diferencias significativas (p≤0,05).

Fecha	plantas RG			macollos RG			reclutamiento			m. reclut.			plantas TR			vástagos TR		
	H	P	H*P	H	P	H*P	H	P	H*P	H	P	H*P	H	P	H*P	H	P	H*P
26/04/12	+																	
3/05/12																		
15/05/12																		
27/05/12		+								+								
4/06/12										+	+							
28/06/12		+		+	+			+		+	+			+			+	
29/07/12	+	+		+	+	+								+			+	
24/09/12				+										+			+	
19/11/12	+			+	+									+			+	

Resultados y Discusión

Análisis de las variables estructurales: Las variables estructurales estudiadas en 11 fechas, fueron *Densidad de plantas de raigrás anual (RG), Densidad de macollos, Densidad de plantas reclutadas, Densidad de macollos reclutados, Densidad de plantas de trébol rojo (TR), Densidad de vástagos,* las variables mostraron diferencias significativas en todas las fechas (p≤,0001) (Cuadro 1) para alguno de los factores.

En el primer año, las fechas 18/9/11 y 30/10/11 no mostraron diferencias significativas entre las variables estudiadas. Las diferencias son evidentes hacia el período inverno-primaveral del segundo año, momento en el cual se manifiesta el pico de producción de las especies implantadas. Se destaca que la mayoría de los efectos significativos se atribuyen a la aplicación de HMA y/o PDA y no a su interacción. La densidad de macollos del raigrás anual mostró diferencias significativas el 29 de julio para la interacción HMA*PDA. Para Trébol rojo sólo fue significativo el efecto del P.

Análisis de la producción de materia seca (kg MS/Ha): Las respuestas de los tratamientos sobre la producción de MSA no presentaron diferencias estadísticamente significativas y mostraron valores bajos. (rango de 1800 A 2500 kg Ms/Ha sin diferencias significativas).

Conclusión

A pesar de los posibles efectos causados por las precipitaciones, los HMA y el PDA, mostraron efectos positivos sobre la dinámica de las variables estructurales del raigrás anual en momentos específicos del crecimiento de la pastura, dentro del segundo año de implantación. Se promueve el aumento de la densidad de plantas en el invierno y aumenta el macollaje en la época inverno-primaveral.

La ausencia de diferencias significativas sobre la Producción de materia seca aérea además de su bajo valor, respecto de la esperada, se podría atribuir a la baja implantación inicial, a efectos causados por la falta de disponibilidad de humedad en el suelo y la falta de ajuste de las pautas de defoliación a lo largo del tiempo de duración del ensayo, reflejados en el análisis de cobertura basal (datos no presentados).

Bibliografía

AZCON AGUILAR, C., R. AZCÓN y J.M., BAREA. 1979. Nature Journal. 279: 325-327.

BERARDO, A. y MARINO, M.A. 2001. Rev.AgroMercado. Cuad. Forrajeras. N° 55: 11-14.

FRONTERA, G.M. 2010. Revista Producción. May/Jun. pp. 74-75

PARODI, G. y F. PEZZANI. 2010. Universidad de la República, Facultad de Ciencias. Uruguay. 28 p.

PP 19 Efecto de la biofertilización y el agregado de P sobre una pastura de corta duración. 2. eficiencia de implantación.

Blanco. M.A.*, Oyharçabal, E. y Ramos, G.
Facultad de Agronomía y Ciencias Agroalimentarias. Universidad de Morón.
*E-mail: mariaalblanco@unimoron.edu.ar

Biofertilization and P supply effects over a short term pasture. 2. implantation efficiency.

Introducción

Implantar correctamente una pastura es el primer paso para que esta persista el tiempo necesario y cumpla con el rol establecido, que la misma provea del forraje adecuado, en cantidad y en el momento oportuno (Borrajo, 2011). La eficiencia de implantación (Ei%), es un indicador de la evolución de los componentes de la pastura y su asociación. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la biofertilización con micorrizas y de la fertilización mineral sobre la eficiencia de implantación (Ei%).

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en parcelas de 10 m2, sobre un suelo Argialbol; con 5 ppm de Fósforo asimilable, en la localidad de Lobos. La precipitación media anual es de 1062 mm (AER INTA Lobos). Durante el período de ensayo se registraron 701 mm (2011) y 1470 mm (2012). Se sembró en líneas separadas, en otoño del 2011. Se utilizó inoculante para gramíneas compuesto por hongos micorríticos (Crinigan®), en seco, a la siembra a razón de 200 g/50 kg de semilla. La densidad de siembra fue de 800 semillas/m^2 para el raigrás anual (equivalente a 16 kg/ha) y de 200 semillas/m^2 para el trébol rojo (equivalente a 5,5 kg/ha). Las especies fueron sembradas en líneas separadas. La fecha de siembra se ubicó en junio del año 2011 debido a la falta de piso. Se fertilizó con fosfato diamónico (PDA) al voleo en cobertura pos siembra en dosis de 0,5 kg/parcela (500 kg/ha). El diseño experimental fue un D.C.A con un arreglo factorial de 2 x 2, 2 niveles de inoculación con HMA (0 y 200) y 2 niveles de fertilización con PDA (0 y 500), con tres repeticiones. La eficiencia de implantación, se expresó por su coeficiente porcentual (Ei%): *Ei % = (N° plantas logradas.ml^{-} / N° semillas.ml^{-1}) * 100.*

Resultados y Discusión

Eficiencia de implantación:

En el Cuadro 1 se presentan los coeficientes de Ei (%) de cada componente de la pastura (raigrás anual y trébol rojo) y de la asociación, alcanzados al año de la siembra (otoño 2012).

Cuadro 1. Comparación de medias (± desvío estándar) de los coeficientes de Ei (%) de la pastura (RG + TR) y de cada especie, raigrás anual (RG) y trébol rojo (TR), obtenidos en cada tratamiento al año de la implantación.

Especie	testigo	HMA	PDA	HMA*PDA
RG + TR	5,56 ± 1,15 a	11,6 ± 1,5 ab	9,38 ± 4,21 ab	13,82 ± 1,22 b
RG	6,42 ± 1,31 a	13,80 ± 1,38 ab	10,77 ± 5,6 ab	16,49 ±1,77 b
TR	2,08 ± 1,05 a	2,78 ± 2,62 a	3,82 ± 3,18 a	3,12 ± 2,76 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes, Tukey (p≤0,05).

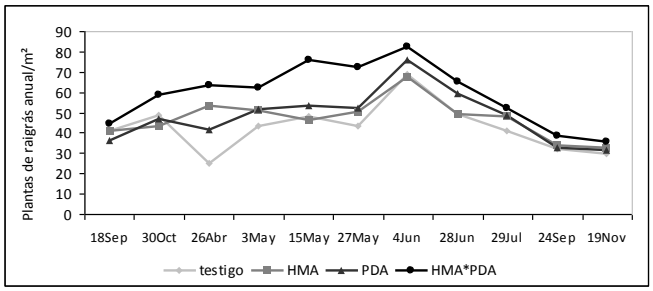


Figura 1. Evolución del número medio de plantas RGA/m^2 desde la siembra (no incluye nuevas plantas reclutadas en el segundo año). Tukey (p ≤0,05)

El ANVA del número de plantas RGA/m2 (Fig. 1) mostró diferencias significativas para la interacción HMA*PDA desde la segunda a la séptima fecha de recuento. Se observó un comportamiento similar para la asociación, manifestándose diferencias estadísticamente significativas sobre la interacción de los factores (HMA*PDA) respecto a la situación testigo. Entre fertilizantes no se manifestaron cambios significativos y tampoco entre el testigo y los fertilizantes aplicados individualmente. El Ei % del trébol rojo no evidenció diferencias significativas sobre ninguno de los tratamientos y fue, al igual que en Ray Grass anual, extremadamente bajo.

El período de implantación estuvo ligado a la ocurrencia de precipitaciones que ocasionaron la saturación periódica del suelo justamente durante la etapa de emergencia y establecimiento de las plantas, el cual fue seguido por un período de déficit hídrico que afectaría la sobrevivencia de las plántulas alcanzadas en el período anterior. Noda (2009), afirma que en aquellos suelos con presencia de fósforo se logra una exitosa asociación mutualista entre los HMA y las plantas, este punto es coincidente con el efecto positivo hallado de la interacción significativa de HMA*PDA, directamente sobre la eficiencia de implantación y sobre el número de plantas de Raygrass Anual alcanzadas desde la fecha dos a la siete.

Conclusión

La interacción (HMA*PDA) influyó directamente sobre la Ei% del raigrás anual. Dicha interacción afectó directamente la Ei% de la pastura compuesta.

Bibliografía

BORRAJO, C.I., BARBERA, P., BENDERSKY, D., PIZZIO, R., RAMÍREZ, M., MAIDANA, C., ZAPATA, P., RAMÍREZ, R. y FERNÁNDEZ, J.R. 2011. Comunic. EEA INTA Mercedes, Corrientes. Ed. INTA. Serie técnica N° 49. p. 39.

NODA, Y. 2009. Publicación Técnica. Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey", Matanzas, Cuba. 10p.

PP 20 Simulating tall fescue (*Festuca arundinacea Schreb*) pasture growth rates in the Flooding Pampas, Argentina.

Berger, H.[1]*, Agnusdei, M.[1] y Machado, C.F.[2]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Balcarce. [2]Facultad de Ciencias Veterinarias de Tandil, UNCPBA, Tandil.
*E-mail: berger.horacio@inta.gob.ar

Simulación del crecimiento de pasturas de festuca (Festuca arundinacea Schreb) en la Pampa Deprimida, Argentina.

Introduction

Tall fescue pastures (*Festuca arundinacea Schreb*), have the potential to improve forage supply in cow-calf systems in the flooding Pampa - Argentina. Nitrogen fertilization is an important management tool which will increase pasture production. The purpose of this work was to simulate the responses to N fertilizations and interannual variability in pasture growth in the Laprida Region (37°33`00``S 60°49`00``W) so that probabilities of achieving certain monthly pasture growth outcomes can be estimated.

Materials and Methods

Pasture growth was simulated using the pasture biophysical model 'DairyMod' (Johnson et al., 2008). Tall fescue parameters were the same as those used by Berger et al. (in press). A cutting treatment was implemented where pasture was harvested at the two leaf stage, considering nutrients returned as dung and urine. Nitrogen fertilizer was applied on March 10th or August 10th at rates of 0, 50 or 100 kgN/ha (0N, 50N and 100N scenarios respectively). Each year for the period 1993-2013 was run separately. Climatic data were provided by the Meteorological National Service (http://www.smn.gov.ar/).

Results and Discussions

Mean monthly herbage mass accumulation (HMA) and probabilities of achieving certain HMAs for the 0N scenario are shown on the box plot in Figure 1. Although monthly HMAs were higher in the fertilized scenarios, monthly coefficients of variation (CV) were similar (results not shown). Mean annual pasture yield was 17 and 27% higher in 50N and 100N than in 0N, with no differences between application dates (8871, 9631 and 7572kgDM/ha.year respectively). Autumn fertilization had a lag impact on the following spring. Table 1 shows monthly extra HMAs for years with autumn and spring seasons defined as "Below average" (B) or "Upper average" (U) depending if their seasonal HMA was below or above the long term median in the 0N scenario. Variability in seasonal conditions affected monthly extra HMA from N fertilization but did not the annual extra feed produced (an exception was the case of B-U years).

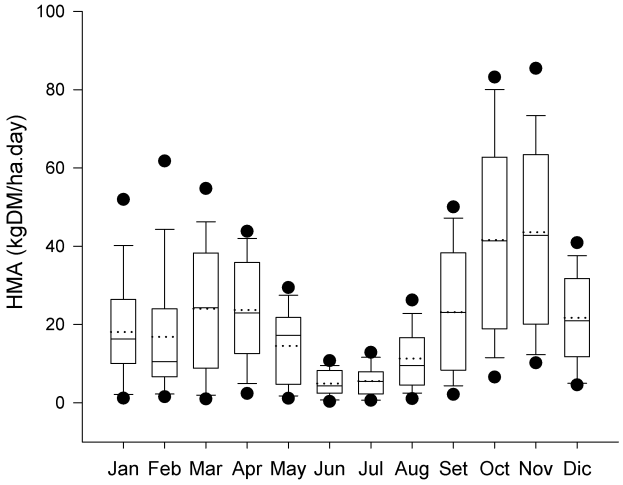


Figure 1. Long-term (1993-2013), monthly herbage mass accumulation (HMA) for a tall fescue pasture from the Laprida Region, Argentina. Box plots show 10th, 25th, 75th and 90th percentiles. The dotted line is the mean and the dots are the 5th and 95th percentile values.

Conclusions

The results of this analysis suggest that N fertilization constitute a valid alternative to improve forage supply in the Laprida Region as its response appeared to be stable through years. Furthermore, autumn fertilizations seem to be more appropriate than the spring ones as they will have a similar extra production but more evenly distributed.

Bibliography

BERGER, H., MACHADO, C.F., AGNUSDEI, M., CULLEN, B.R. (In press). Grass and Forage Science: (DOI 10.1111/gfs.12064)

JOHNSON, I.R., CHAPMAN, D.F., SNOW, V.O., ECKARD R.J., PARSONS, A.J., LAMBERT, M.G., CULLEN, B.R. 2008. Australian Journal of Experimental Agriculture 48: 621-631.

Table 1. Nitrogen fertilizer effect on a tall fescue pasture from the Laprida Region, Argentina, expressed as average extra monthly herbage mass accumulation (HMA, kgDM/ha.day) for the period 1993-2013. Dates of application were March 10th (Autumn) or August 10th (Spring) with doses of 50 or 100 kgN/ha. Autumn and spring were classified as "Below average" (B) or "Upper average" (U) accordingly if their seasonal accumulated HMA were below or above the long term median on the simulations without fertilizations.

Fertilizer		50kgN/ha												100kgN/ha											
Season	Type	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Autumn	B-B	0	0	9	8	1	0	0	1	4	9	6	4	0	0	8	7	1	0	0	2	4	22	18	8
	B-U	0	0	3	5	1	0	0	0	3	12	10	2	0	0	3	4	1	0	0	0	3	22	21	4
	U-B	0	0	10	10	1	0	0	0	5	6	6	6	0	0	9	11	1	0	0	1	11	15	12	13
	U-U	0	0	10	10	1	0	0	1	4	9	8	2	0	0	9	11	1	0	0	1	7	20	18	5
Spring	B	0	0	0	0	0	0	0	1	8	16	10	7	0	0	0	0	0	0	0	1	9	25	18	16
	U	0	0	0	0	0	0	0	1	5	17	14	3	0	0	0	0	0	0	0	1	5	27	27	6

PP 21 Fertilización nitrogenada en diferentes posiciones topográficas de un lote de agropiro en la Pampa Deprimida.

Cicore, P.L.[1]*, Berone, G.D.[1], Álvarez Prado, A.F.[2] y Agnusdei, M.G.[1]
[1]EEA Balcarce (INTA)· Ruta 226 km 73,5 Balcarce, Buenos Aires - Argentina. [2] Actividad Privada
*E-mail: cicore.pabloleandro@inta.gob.ar

Effect of nitrogen fertilization on the agropyron pasture according to landscape position in the Flooding Pampa.

Introducción

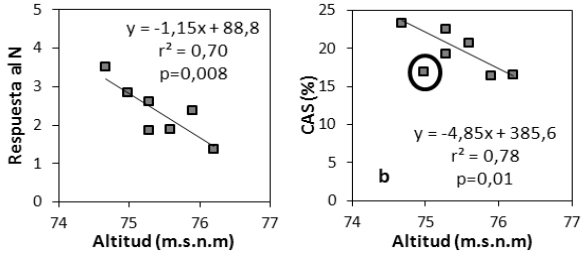
En la Pampa deprimida si bien el paisaje se caracteriza por el relieve plano se pueden distinguir diversos ambientes determinados por la topografía. Esta heterogeneidad implicaría variabilidad en el potencial productivo, que de ser determinada, permitiría un uso más eficiente de los recursos. Nuestro objetivo fue evaluar, en diferentes posiciones topográficas, la respuesta de una pastura de agropiro *(Thinopyrum ponticum*) a la aplicación de nitrógeno (N) en un rebrote de primavera tardía.

Materiales y Métodos

En una pastura de agropiro implantada en Ayacucho (37°24′ S; 57°22′ O), se seleccionaron siete sitios mediante un perfil de elevación creado con programa Google Earth. En cada sitio, el 12/11/2013 se realizó un corte de emparejamiento (5 cm de altura) y se aplicaron los siguientes tratamientos: N0 (sin aplicación de N) y N300 (300 kg ha^{-1} de N, considerado sin limitantes), quedando definido un DCA con dos repeticiones y un arreglo factorial de 7 (posiciones topográficas) x 2 (niveles de N). Todas las parcelas recibieron 30 kg ha^{-1} de fósforo. Se registraron las lluvias y se determinó gravimétricamente el contenido de agua del suelo (CAS, %) hasta los 40 cm de profundidad, al inicio y fin del ensayo. A los 22, 35 y 48 días de iniciado el periodo experimental se midió la biomasa seca aérea acumulada (BA, kg ha^{-1}) y se estimó la tasa de crecimiento diario (TCD, kg $ha^{-1}d^{-1}$) como la pendiente de la regresión lineal entre el tiempo y BA. A su vez, se calculó la respuesta relativa de TCD al agregado de N (N300/N0). Se realizó ANOVA y test de comparación de medias (LSD).

Resultados y Discusión

Los sitios difirieron en TCD, siendo más notorias las diferencias en N300 (Cuadro 1). Por otro lado, el agregado de N produjo incrementos en TCD siendo las diferencias significativas sólo en los sitios 1, 2, 3, 4 y 6 (Cuadro 1). Es interesante notar que los sitios difieren en su capacidad productiva; nótese (Cuadro 1) que la productividad de N0 de determinados sitios es similar a la de N300 de otros sitios (ej. N0 sitios 1 y 2 vs. N300 sitios 5 y 6).



Nuestros resultados muestran que la respuesta al N fue mayor en los ensayos ubicados en posiciones más bajas del terreno (Figura 1a). Al inicio del periodo experimental el CAS fue similar en los diferentes sitios, excepto en el sitio 1 donde fue superior (datos no mostrados). Al final del periodo experimental, en todos los sitios, se observó un menor CAS respecto al inicio y no se observaron diferencias entre tratamientos de N (datos no mostrados). Sin embargo, los sitios de menor altitud mostraron menor diferencia en CAS entre inicio y fin del experimento. Esto derivó en una relación lineal negativa, exceptuando el sitio 4, entre altitud y CAS al final del período (Figura 1b). Estos resultados, sumados al mayor consumo de agua en posiciones de menor altitud (por su mayor capacidad de crecimiento) sugieren fuertemente la presencia de movimiento de agua desde posiciones más elevadas hacia aquellas de menor altitud. Por su parte, la falta de ajuste del sitio 4 en la relación CAS-altitud (Figura 1b) sugiere que el movimiento del agua depende, además de la elevación, de otros factores, siendo los principales a tener en cuenta los relacionados con la geometría del terreno (pendiente, curvatura, etc).

Cuadro 1. Tasa crecimiento diario (TCD) (kg $ha^{-1}d^{-1}$) para los distintos sitios y tratamientos de N. Letras diferentes indican diferencias entre sitios dentro de cada tratamiento de N (p<0,10). Los valores de P se refieren a la comparación entre niveles de N en cada sitio.

Sitio	Altitud (m.s.n.m)	N0	N300	P valor
1	75,3	35 ab	90 a	0,02
2	75,6	48 a	89 a	0,02
3	74,7	25 bc	90 a	0,08
4	75,0	29 bc	84 ab	0,07
5	75,3	18 c	35 c	0,22
6	76,2	25 bc	34 c	0,06
7	75,9	28 bc	60 bc	0,12

Conclusiones

La relación inversa, en primavera tardía, entre respuesta al agregado de N y altitud podría deberse a la mayor disponibilidad de agua en los ensayos situados en las posiciones bajas del paisaje.

Figura 1. Relación entre la altitud y (a) la respuesta al agregado de N y (b) el contenido de agua en el suelo (CAS) promedio de N0 y N300 al finalizar el experimento. El circulo negro señala el sitio 4 excluido de la regresión.

PP 22 Variación estacional de la contribución específica de un pastizal fertilizado utilizado mediante pastoreo rotativo.

Fernández Grecco, R.[1]*, Brizuela, M.[2] y Arosteguy, J.[3]
[1]INTA Balcarce, [2]FCA Balcarce CIC Bs As., [3]Asesor Privado
*E-mail: fernandezgrecco.r@inta.gob.ar

Seasonal variation of the species contribution in a fertilized grassland under rotational grazing

Introducción

La utilización del pastizal natural, mediante pastoreo directo, debe asegurar una elevada producción y que la misma sea sustentable en el tiempo, por lo tanto es imprescindible cuantificar modificaciones en las especies que lo componen. El objetivo fue determinar la contribución (kg MSha^{-1}) a través del año de las especies de un pastizal, con y sin fertilización, ubicado en Balcarce.

Materiales y Métodos

Los tratamientos fueron: T0 sin N y P y T1 con 60 kgha^{-1} de N (grado 46-0-0) y 18 kg.ha^{-1} de P (grado 0-46-0) aplicados el 16/04/08. Se utilizó un diseño en bloques al azar con dos repeticiones. Un potrero de 40 ha fue dividido en cuatro parcelas las cuales se subdividieron en cuatro unidades de 2,5 ha para implementar pastoreo rotativo con carga animal variable, utilizando la altura del pastizal (8-12 cm) como indicador de cambio de parcela. Los cortes se realizaron en la primera semana de los meses de mayo a noviembre utilizando como unidad de muestreo 0,1 m^2, En cada fecha, se cortaron 8 marcos sobre las parcelas centrales de cada tratamiento y el material verde fue separado en gramíneas otoño invernales (GOI), primavero estivales (GPE), graminoides (Gr), otras especies (Osp) y malezas (M). Para obtener los kg MSha^{-1} cada componente fue pesado en verde, secado en estufa hasta peso constante y luego obtener los kg MSha^{-1} cada componente fue pesado en verde, secado en estufa hasta peso constante y luego pesado en seco. Las comparaciones estadísticas se realizaron mediante ANVA (Duncan p=0,05). Los registros de lluvias y temperaturas no fueron diferentes al promedio de los últimos 20 años (datos no presentados).

Resultados y Discusión

No se encontraron diferencias (p>0,05) en el aporte de cada grupo de especies entre tratamientos. Los grupos GOI, Gr y Osp representaron un 82% de la biomasa total durante otoño e invierno; período en el cual se diferenciaron (p<0,05) de GPE y M, los cuales no difirieron entre si (p>0,05; Figura 1). En este período no se encontraron diferencias (p>0,05) entre GPE y M. Durante fin de invierno y hasta finalizar el ensayo las GOI aportaron un 48% del total diferenciándose (p<0,05) del resto de los otros grupos de especies, siendo *Lolium multiflorum* el principal componente, asociado a su mayor capacidad de crecimiento en la época fría (Peacok, 1976). Las GPE comenzaron su crecimiento a partir de agosto siendo *Paspalum dilatatum* la principal gramínea forrajera. Para las condiciones climáticas y de manejo observadas no se encontraron diferencias entre tratamientos en la contribución específica a la biomasa disponible.

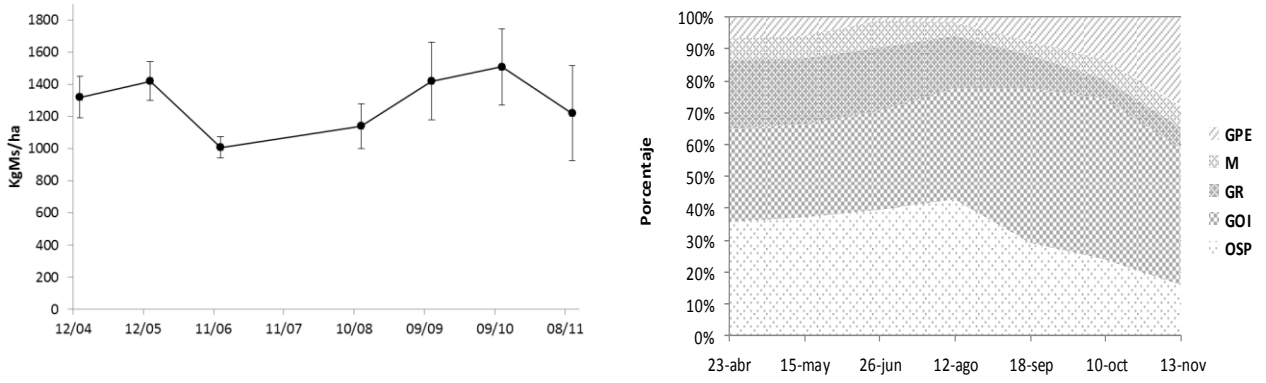


Figura 1. Disponibilidad forrajera (kg MS ha^{-1}) de los diferentes grupos de especies del pastizal a través del tiempo. Se muestran valores promedio de ambos tratamientos (T0 y T1).

Agradecimientos

Auxiliares Grupo de Pasturas de INTA Balcarce por colaborar en la toma de muestras, Sra Adriana Cano por el análisis e interpretación de resultados

Bibliografía

PEACOCK, J. 1976. J. Appl. Ecology. 5: 575-590.

SAS. SAS Institute Inc., SAS OnlineDoc 9.1.3, Cary, NC: SAS Institute Inc., 2002-2005.

PP 23 Densidad de plantas en maíz: 1. Rendimiento y composición morfológica de la planta.

Ferretti, D.E., Di Matteo, J.A., Aello, M.S.* y Santini, F.J.
Unidad Integrada INTA, EEA Balcarce – Fac. Cs. Agrarias (UNMdP).
*E-mail: nutricionfca@yahoo.com.ar

Plant density on maize: 1. Crop yield and morphological composition of plants.

Introducción

La elección de la densidad de plantas es clave para optimizar la productividad de un cultivo. La densidad de siembra en maíz afecta el rendimiento y la composición morfológica de las plantas, lo cual puede generar cambios a nivel nutricional si el cultivo se destina a ensilaje. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar el rendimiento de materia seca (MS) y la composición morfológica de plantas de maíz de un híbrido sembrado a tres densidades.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en la EEA-INTA Balcarce. Se utilizó el híbrido DK 692 MG (Monsanto), el cual se sembró en octubre de 2011. El cultivo se condujo sin limitaciones hídricas y nutricionales, libre de malezas y enfermedades, cosechándose en estado de madurez fisiológica (R6). Se utilizaron tres densidades de siembra (tratamientos): 80, 140 y 200 mil plantas por hectáreas (pl./ha). La primera es la densidad normalmente utilizada en la zona, y las dos restantes simularon una situación de estrés para el cultivo. El ensayo se sembró bajo un diseño en bloques completos aleatorizado (DBCA) con tres repeticiones, siendo la unidad experimental la parcela, la cual constó de 4 surcos de 10 metros de largo. Se tomaron cinco plantas de cada parcela de los dos surcos centrales, de las cuales se registró su peso. Luego se diseccionaron manualmente en sus componentes morfológicos: hoja, tallo, chala y espiga. Las plantas se cortaron a 20 cm del suelo simulando la altura de corte para ensilar. Se calculó el índice de cosecha (IC) como la relación entre el peso del grano y el peso de la planta. Con los datos obtenidos se estimó el rendimiento del cultivo por hectárea y la participación relativa de cada componente morfológico.

Resultados y Discusión

El peso total de las plantas, al igual que el de los componentes morfológicos, estuvo relacionado inversamente con la densidad de siembra (Cuadro 1). En baja densidad el peso total de la planta fue 107% más alto que en la mayor densidad. Sin embargo, la producción de MS/ha disponible para ensilar fue 17% menor ($p<0,05$) en la densidad de siembra más baja respecto a las restantes (25.476, 30.306 y 30.761 kg MS/ha para 80, 140 y 200 mil pl./ha, respectivamente).

De los componentes morfológicos, los pesos de la espiga y de la chala fueron los que presentaron más variación comparando las densidades extremas. En baja densidad la espiga y la chala fueron 122 y 165%, respectivamente, más pesadas que en alta densidad. No obstante, en el IC no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, siendo el valor medio de 0.55. El peso de la hoja y del tallo fue 67 y 84%, respectivamente, mayor en la menor densidad respecto a la más alta (Cuadro 1). Se observó que en la relación hoja/tallo, la mayor densidad presentó un valor más alto en relación a la densidad media y la baja, las cuales entre ellas no se diferenciaron significativamente.

Cuadro 1. Peso de la planta y de sus componentes en un híbrido de maíz sembrado a tres densidades (g MS/planta).

Variables	Densidad de plantas/ha			EEM	p=
	80.000	140.000	200.000		
Hoja	50,3a	38,6b	30,1c	1,41	<0,0001
Tallo	43,2a	33,7b	23,5c	1,24	<0,0001
Espiga	206,6a	134,1b	93,2c	5,88	<0,0001
Chala	17,9a	10,3b	7,1c	0,76	<0,0001
Total	318,1a	216,7b	153,9c	8,44	<0,0001
Rel. H/T	1,2b	1,2b	1,3a	0,03	0,024

Rel. H/T: Relación hoja/tallo; EEM: Error estándar de la media. Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas. Test de Tukey ($p<0,05$).

En términos relativos, la composición morfológica de la planta sólo fue diferente ($p<0,05$) en la menor densidad respecto a las otras dos. La hoja representó el 15,8% del peso seco de la planta, el tallo el 13,7%, la espiga el 64,8% y la chala el 5,6%. En promedio, para las restantes dos densidades, los correspondientes valores fueron 18,9; 15,5; 61,0 y 4,5%.

Conclusión

La producción de MS/ha del cultivo de maíz se relacionó con la densidad de plantas pero no en forma directa, ya que no hubo diferencias de rendimiento entre una siembra a 140 ó 200 mil pl./ha. De manera inversa se comporta el peso total de las plantas y de sus componentes, obteniéndose los valores más altos de peso con la densidad de siembra más baja.

El aumento de la densidad de siembra por encima de la convencional (80 mil pl./ha) produjo un cambio relativo en la composición morfológica de la planta, con un aumento de los componentes estructurales (hoja y tallo) y una disminución de la proporción de espigas. Sin embargo el IC no resultó alterado.

PP 24 Densidad de plantas en maíz: 2. Calidad nutricional del ensilaje.

Ferretti, D.E., Aello, M.S.*, Santini, F.J. y Di Matteo, J.A.
Unidad Integrada INTA, EEA Balcarce – Fac. Cs. Agrarias (UNMdP).
*E-mail: nutricionfca@yahoo.com.ar

Plant density on maize: 2. Nutritional quality of silage.

Introducción

La densidad de siembra en maíz puede afectar la composición morfológica de la planta, la concentración de pared celular y sus características, todo lo cual puede tener efecto sobre la calidad nutricional de los ensilajes. En este trabajo se evaluó la calidad nutricional de ensilajes de maíz realizados a partir de un híbrido sembrado bajo tres densidades de siembra.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la EEA-INTA Balcarce, utilizando el híbrido DK 692 MG (Monsanto) sembrado en octubre de 2011. Los tratamientos (densidad de siembra) fueron tres: 80, 140 y 200 mil plantas por hectárea (pl./ha). Las plantas crecieron sin limitaciones hídricas y nutricionales, libre de malezas y enfermedades, cosechándose en estado de madurez fisiológica (R6). El diseño experimental fue en bloques completos aleatorizado con tres repeticiones. La unidad experimental fue la parcela, la cual constó de 4 surcos de 10 metros de largo cada uno. Se confeccionaron tres microsilos por cada densidad y repetición en baldes plásticos de 4 litros de capacidad. El material se cortapicó a 2 cm y los silos se cerraron herméticamente con un sellador de siliconas. Luego de un período de estabilización de 12 meses se realizaron los siguientes análisis: materia seca (MS), almidón, carbohidratos no estructurales solubles (CNES), proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN) y ácida (FDA), digestibilidad *in vitro* de la MS (DIVMS) y de la FDN (DFDN) a las 24 horas en un incubador Daisy. Para evaluar la calidad fermentativa de los ensilajes se determinó el pH y la concentración de nitrógeno amoniacal ($N\text{-}NH_3$).

Resultados y Discusión

Las evaluaciones de calidad fermentativa de los ensilajes dieron en promedio valores de pH de 4,29 y 6,71% de $N\text{-}NH_3$, sin diferencias entre densidades, demostrando que el proceso fermentativo fue correcto luego de un año de almacenamiento. A excepción del contenido de MS, FDN y FDA no hubo diferencias significativas en la composición química de los ensilajes. Promediando las tres densidades, los ensilajes tuvieron un contenido de almidón de 34,3%, de CNES 8,6%, de PB 5,3%, de FDN 43,5% y de FDA 23,1% (Cuadro 1).

En coincidencia con los datos de composición química, la DIVMS no se diferenció entre tratamientos y alcanzó un valor promedio de 54,5%. En cambio, la DFDN fue diferente. Entre las densidades de 80 mil y 140 mil pl./ha alcanzó un valor promedio de 23,9%, y se encontró el valor más bajo ($p<0,05$) en la densidad de 200 mil pl./ha (18,8%), coincidente con las menores concentraciones de FDN y FDA.

Los resultados indican que la fracción fibrosa de la planta de maíz es de muy baja digestibilidad, y que el principal determinante de la calidad de los ensilajes es el contenido de almidón. En las condiciones en que se desarrolló el presente ensayo, sin limitaciones para el crecimiento de las plantas, el contenido de grano fue similar en las tres densidades (ver parte 1), por lo cual no se encontraron diferencias en la calidad de los ensilados. Cabe aclarar que la DIVMS y la DFDN se determinaron a las 24 horas debido a que esta medición se relaciona con la digestibilidad *in vivo* (Di Marco et al., 2005).

Cuadro 1. Composición química y digestibilidad *in vitro* de ensilajes de maíz en tres densidades de plantas (valores en g/100 g MS).

Variables	Densidad de plantas/ha			EEM	p=
	80.000	140.000	200.000		
MS	44,2a	38,6b	42,9a	1,22	0,022
Almidón	35,6	33,1	34,2	1,57	0,062
CNES	9,1	7,2	9,4	1,65	0,11
PB	5,2	5,3	5,2	0,13	0,397
FDN	42,2ab	49,5a	38,7b	6,20	0,029
FDA	22,2ab	26,6a	20,4b	3,86	0,043
DIVMS	55,6	51,1	56,6	2,16	0,185
DFDN	23,2ab	24,6b	18,8a	2,69	0,001

MS: materia seca; CNES: carbohidratos no estructurales solubles; PB: proteína bruta; FDN: fibra detergente neutro; FDA: fibra detergente ácida; DIVMS: digestibilidad MS (24 hs); DFDN: digestibilidad FDN (24 hs); EEM: error estándar de la media. Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas, test de Tukey ($p<0,05$).

Conclusión

En maíz el aumento de la densidad de siembra de 80 mil a 200 mil pl./ha, en un cultivo sin limitantes de crecimiento, no afecta la calidad de los ensilajes. El contenido de almidón sería la principal variable que explica el valor nutricional, ya que la digestibilidad de la fracción fibrosa es baja.

Bibliografía

Di MARCO, O.N., AELLO, M.S. and ARIAS, S. 2005. Digestibility and ruminal digestion kinetics of corn silage. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 57:223-228.

PP 25 Incidencia de infección endofítica en semillas comerciales de raigrás perenne de diferente origen y clase. Comunicación.

Franco, M.F.*, Colabelli, M.N., Delgado, S.G. y Peretti, A.
Universidad Nacional de Mar del Plata (Facultad de Ciencias Agrarias). Unidad Integrada Balcarce. RN 226, Km 73,5. (7620) Balcarce, Buenos Aires, Argentina.
*E-mail: fiorella.franco@hotmail.com

Incidence of endophyte infection of perennial ryegrass trade seeds of different origin and class. Communication.

Introducción

El raigrás perenne (*Lolium perenne* L.), gramínea utilizada en algunas pasturas de la provincia de Buenos Aires, establece naturalmente una asociación simbiótica con el hongo endófito *Neotyphodium lolii*. Numerosos estudios demostraron que plantas infectadas presentan ventajas competitivas sobre las no infectadas. Sin embargo, los alcaloides producidos por esta asociación pueden causar efectos negativos por neurotoxicidad y menor productividad en animales en pastoreo.

Diagnósticos de *N. lolii* en lotes de semillas de *L. perenne* comercializadas en el sudeste bonaerense (década del 90) revelaron que esta asociación se encuentra ampliamente distribuida en la región Pampeana húmeda. Sin embargo, no hay relevamientos recientes sobre la incidencia del endófito en semillas comerciales de raigrás perenne, ni sobre una posible incidencia diferencial del hongo. El objetivo de este trabajo fue analizar y comparar el porcentaje de infección con *N. lolii* en muestras de semillas de *L. perenne*, de origen nacional e importado, clasificadas como identificadas y fiscalizadas, correspondientes al período 2008-2013.

Materiales y Métodos

En el Laboratorio de Análisis de Semillas de la Unidad Integrada Balcarce se analizaron muestras de cariopses (semillas) de 30 cultivares comerciales de *Lolium perenne*. Las mismas fueron suministradas por diferentes empresas semilleras, agronomías y criaderos, con su correspondiente identificación (origen, clase y fecha de cosecha). Para diagnosticar la presencia del hongo se analizó una muestra de 50 semillas/cultivar mediante coloración directa de tejidos y observación microscópica de cada semilla. Al realizar las observaciones, las semillas que contenían el endófito eran diagnosticadas como positivas (E+), caso contrario, como negativas (E-). Se realizaron dos Pruebas de Hipótesis para comparar proporciones basados en muestras independientes: una compara la proporción de semillas E+ según su clase, y la otra la proporción de acuerdo a su origen. El software utilizado fue R Core Team (2013).

Resultados y Discusión

El porcentaje de infección con *N. lolii* en las semillas clase Identificada fue de 15,5% (error estándar: 0,1), resultando mayor con respecto a la clase Fiscalizada, donde el valor registrado fue de 7,8% (error estándar: 0,067) (p-valor= $3.99*10^{-06}$) (Figura 1, incidencia endofítica diferencial según la clase de semilla). La clase Fiscalizada es la de mejor calidad y su garantía de identidad y calidad está respaldada por el Estado, ya que su producción se encuentra bajo control oficial. Estos resultados sugieren que la incidencia de los endófitos resulta menor en aquellas semillas sometidas a un control oficial durante su producción con respecto a aquellas cuya producción sólo se encuentra garantizada por un comerciante inscripto como identificador.

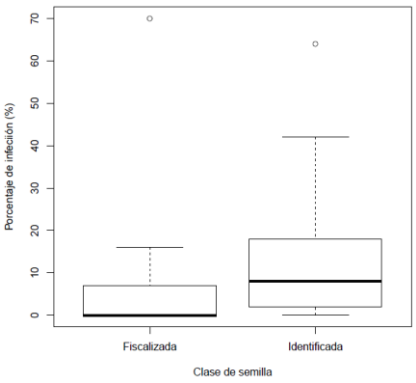


Figura 1. Porcentaje de semillas E+ de raigrás perenne en muestras de clase Fiscalizada e Identificada.

Por otro lado, los cultivares nacionales mostraron un nivel de infección promedio de 14,6% (error estándar: 0,073), mientras que en los importados el nivel promedio fue 2,6% (error estándar: 0,06) (p-valor=$9.833\ 10^{-10}$) (Figura 2).

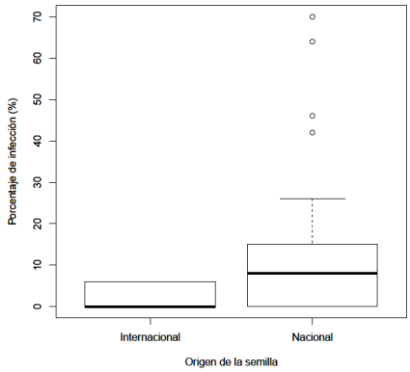


Figura 2. Porcentaje de semillas E+ de raigrás perenne en muestras de origen nacional e importado

Una de las causas de la mayor infección endofítica a nivel nacional podría deberse a que hasta el presente, no existe ninguna Resolución Vigente Estatal para *L. perenne* que establezca niveles de tolerancia de infección para las semillas, tal como existe para festuca alta.

El conocimiento de esta incidencia diferencial del endófito por procedencia y clase de semilla resultan fundamentales para productores y profesionales, a la hora de tomar decisiones que ayuden a mejorar la eficiencia de producción en los sistemas ganaderos.

Conclusiones

La incidencia de infección de *N. lolii* en semillas de *L. perenne* presentes en el mercado en los últimos 6 años es mayor en muestras de origen nacional comparado con las importadas, y en identificadas con respecto a las fiscalizadas.

PP 26 Producción de forraje de avena y cebada según el momento de utilización en el sudeste bonaerense.

Marino, M.A.[1]* y Castaño, J.[2] ex aequo
[1]Facultad de Ciencias Agrarias-UNMdP. [2]EEA INTA Balcarce.
*E-mail: marino.mariaa@inta.gob.ar

Oat and barley forage production according to the moment of utilization in the Southeast of Buenos Aires province.

Introducción

Avena o cebada integran las cadenas forrajeras por su aporte invernal cuando las tasas de crecimiento de las pasturas perennes son mínimas. Sin embargo, los primeros pueden presentar mayores costos y riesgos de producción que las últimas, por lo cual la superficie ocupada por verdeos invernales debería ajustarse en función de la demanda forrajera durante la época con temperaturas cercanas o inferiores a los 10°C. Desajustes en su manejo (fecha de siembra, nutrición, utilización, etc.) suelen disminuir su producción y sobredimensionar la superficie ocupada que podría tener otro destino. Para las condiciones edafoclimáticas locales el conocimiento sobre la productividad de los materiales actualmente disponibles en el mercado es escaso. Se evaluó en condiciones agronómicas aproximadamente no limitantes el crecimiento y la producción de forraje de avena y de tres cultivares de cebada según el momento de defoliación.

Materiales y Métodos

En la EEA INTA Balcarce se sembraron (21/04/2010) avena (*Avena sativa*) (AV) y cebadas (*Hordeum vulgare*) Melipal (CE), Alicia (CA) y Mariana (CM), en un Argiudol típico previamente laboreado. A la siembra se fertilizó con 20 kg P ha^{-1} y el 11/08 con 100 kg N ha^{-1}. El arreglo experimental fue en bloques completos aleatorizados (unidad experimental 2x1,5 m; n=3). Se cuantificó la producción de forraje bajo tres frecuencias de defoliación: ND=sin defoliación desde siembra a madurez fisiológica (21/04 al 30/11); 1D+P=con una defoliación una vez alcanzado un índice de área foliar (IAF)=3 (21/07) y su posterior rebrote hasta el 23/09 para uso en pastoreo; 1D+R=con una defoliación una vez alcanzado IAF=3 (21/07) y su posterior rebrote hasta grano pastoso (02/11) para confección de reservas. Las precipitaciones marzo-abril (226 mm) saturaron el perfil y retrasaron la siembra. De mayo a noviembre se registraron 362 mm y un balance hídrico positivo durante el ciclo de crecimiento. Se midió IAF con un equipo LICOR 2000, y la densidad de macollos (DM, macollos/m^2) con recuento de individuos en 0,1 m^2. La acumulación de forraje (AF, kg MS ha^{-1}) se determinó con muestreos del forraje presente en 0,1 m^2, cortado con tijeras a 5 cm de altura (21/07 y 28/08) o con motosegadora automotriz en el metro central de cada parcela a 5 cm de altura cuando las condiciones de suelo lo permitieron (23/09 y 02/11). Las muestras fueron pesadas y secadas en estufa a 60°C para determinar el porcentaje de materia seca. Los datos se analizaron por ANVA y las diferencias entre medias por la prueba de mínima diferencia significativa (L.S.D.) (p=0,05).

Resultados y Discusión

Las AF se aproximaron a las mencionadas en trabajos locales con cultivos invernales para uso forrajero (Marino et al., 2011; Peralta et al., 2011). La AF para cultivos ND no difirió entre ellos (promedio 15554 kg MS/ha). En cambio, la AF de los defoliados difirió entre materiales según el momento de utilización considerado. En otoño-invierno la oportunidad de la defoliación fue dependiente de las precipitaciones y su efecto sobre la condición del suelo (falta de piso).

Inicialmente CM y CA expandieron el IAF más precozmente que CE y que AV (Cuadro). El 21/07 AV presentó la menor AF (Figura). Posteriormente, en el comienzo del rebrote (28/08) la AF de AV no difirió de CE y CA (Figura), lo que podría asociarse con la mayor densidad de macollos de AV (Cuadro). El 23/09 para 1D+P y el 02/11 para 1D+R no hubo diferencias significativas en la AF de los cultivos (Figura).

Cuadro. Índice de área foliar (IAF) y densidad de macollos (DM) de los cultivos evaluados. Letras diferentes indican diferencias significativas entre cultivos (p<0,05).

	IAF		DM
	02/06	**21/07**	**28/08**
AV	0,335 c	4,106 c	1492 a
CE	0,592 cb	3,990 c	1193 b
CA	0,790 b	5,930 a	817 c
CM	1,225 a	5,057 b	770 c
p	0,0006	0,0004	0,0008
L.S.D.	0,349	0,5347	233

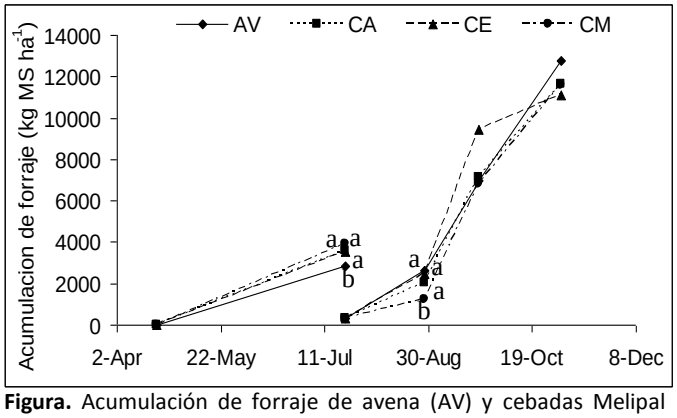


Figura. Acumulación de forraje de avena (AV) y cebadas Melipal (CE), Alicia (CA) y Mariana (CM). Letras diferentes indican diferencias significativas entre cultivos (p<0,05).

Conclusiones

Si bien la AF de los verdeos fue elevada, su aprovechamiento estuvo condicionado por las precipitaciones otoño-invernales. La variación estacional en la oferta de forraje (mayor precocidad inicial de las cebadas con respecto a AV) debería ser considerada al planificar cadenas forrajeras.

Bibliografía

MARINO, M.A., CASTAÑO, J., AGNUSDEI, M.G. y ASSUERO, S.G. 2012. Rev. Arg. de Prod. Animal 32 (1):279.

PERALTA, N. ABBATE, P. y MARINO, M.A. 2011. Agriscientia 28: 1-11.

PP 27 Intensidad de pastoreo en primavera y dinámica de macollos en pasturas degradadas de Festuca alta en un ambiente subtropical.

Michelini, D.[1]* y Agnusdei, M.G.[2]
[1] Facultad de Agronomía, UdelaR, Uruguay.[2] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA Balcarce.
*E-mail: diegomiga@gmail.com

S*pring grazing intensity and tiller dynamics in degraded pastures* of *tall fescue in a subtropical environment.*

Intoducción

La persistencia de pasturas en ambientes subtropicales podría mejorarse reduciendo la pérdida estival de macollos, evitando de esa forma el "raleo" de la pastura y pérdidas de productividad. Los consistentes y marcados déficits hídricos, junto con la competencia por recursos entre macollos reproductivos y secundarios podrían explicar en parte esta problemática.

Existen evidencias para *Lolium perenne* en ambientes templados que el pastoreo intenso de primavera reduce el desarrollo de macollos reproductivos (control de la floración) y que ello favorece la densidad poblacional y la persistencia de la pastura (Da Silva et al., 2004). Este tipo de información no se ha desarrollado en pasturas templadas bajo clima subtropical.

Este trabajo corresponde a una etapa inicial de la investigación que se desarrolló con el objetivo de verificar si el pastoreo intenso de primavera mejora la densidad de macollos de pasturas degradadas de festuca alta (*Lolium arundinaceum* Schreb.) luego de la intervención, en un ambiente subtropical. Adicionalmente, se evaluó si el impacto difería entre micrositios de diferente altura.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en la estación experimental "Mario A. Cassinoni" (EEMAC), Paysandú, Uruguay (32^{o} 22' S, 58^{o} 02' O), en primavera, verano y otoño 2011-2012, en una pastura de festuca alta de 4 años. El diseño experimental fue BCA con dos tratamientos y dos repeticiones. Los tratamientos fueron Pastoreo Intenso de Primavera (PIP) y Pastoreo Laxo de Primavera (PLP) logrados mediante tres ciclos de pastoreo en primavera con vacas lecheras: PIP, 10 vacas en parcelas de 0,21 has – altura remanente post pastoreo de 6 cm; PLP, 5 vacas en parcelas de 0,21 has– altura remanente post pastoreo de 12 cm.

La densidad, supervivencia y producción de macollos se midió entre 15-20/11/2011 y entre 6-10/03/2012 mediante marcado permanente de macollos individuales con alambres coloreados y conteo en un total de 20 cuadros de 30x20 cm ubicados en micrositios de alta, media y baja altura. Además, en cada micrositio se realizaron las determinaciones de Índice de Área Foliar (IAF) con analizador de canopia LAI-2000. Se usó ANVA y comparación de medias por DMS Fischer mediante el programa Infostat.

Resultados y Discusión

La densidad de macollos, tanto en primavera como en otoño, no fue afectada por la intensidad de pastoreo en primavera, si bien hubo una tendencia a que en el tratamiento PIP los sitios altos tengan más densidad de macollos en otoño (Fig. 1). Esto podría estar asociado a la mayor aunque no significativa producción de macollos en verano en esos sitios, coincidentemente con resultados obtenidos por Korte et al (1984). La sobrevivencia de individuos para los tres sitios no difirió entre tratamientos (Fig. 2). En ambas estaciones los distintos micrositios difirieron (p<0,10) en el IAF y en la densidad de macollos (Fig.1), no así en la producción de macollos nuevos ni en la supervivencia estival (Fig.2).

Conclusiones

La dinámica poblacional de macollos de una pastura degradada de festuca alta no varió entre intensidades contrastantes de pastoreo aplicadas en primavera en un ambiente subtropical.

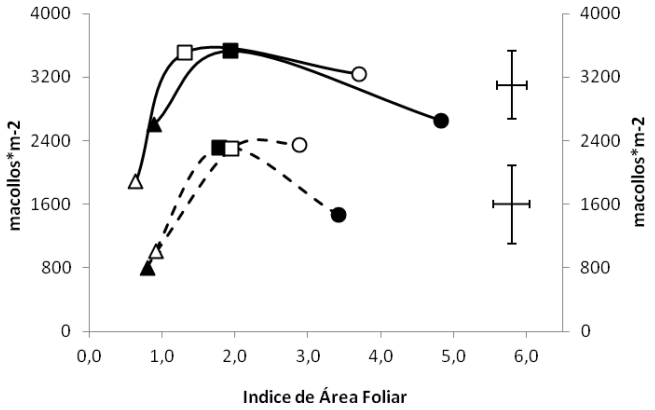


Figura 1. Densidad de macollos en primavera (líneas continuas) y otoño (líneas punteadas) en función del IAF, para Pastoreo Intenso (símbolos llenos) y Pastoreo Laxo (símbolos vacíos) de Primavera. Triángulos, cuadrados y círculos refieren a sitios bajos, medios y altos. Líneas verticales y horizontales refieren a DMS (p< 0,1).

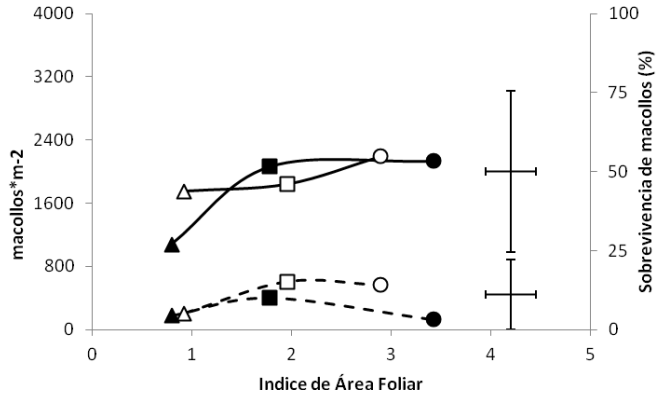


Figura 2. Sobrevivencia (líneas continuas) y producción de macollos estivales (líneas punteadas) en función del IAF, para Pastoreo Intenso (símbolos llenos) y Pastoreo Laxo (símbolos vacíos) de Primavera. Triángulos, cuadrados y círculos refieren a sitios bajos, medios y altos. Líneas verticales y horizontales refieren a DMS (p< 0,1).

Bibliografía

Da SILVA, S.C., HODGSON, J., MATTHEW, C., MATTHEWS, P.N.P., HOLMES, C.W. 2004. J. Agric. Sci. 142: 97-108.

KORTE, C.J., WATKIN, B.R., HARRIS, W. 1984. New Zealand J. Agric. Res. 27:2, 135-149.

PP 28 Simulación de resiembra de festuca alta infectada con endófito: macollos por planta. Comunicación.

Petigrosso, L.R.[1]*, Colabelli, M.N.[1], Fernández, O.N.[1], Assuero, S.G.[1], Cendoya, G.[1] y Castaño, J.A[2]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias-UNMdP. Unidad Integrada Balcarce. RN 226, Km 73,5. [2]INTA EEA, Balcarce.
*E-mail: lucaspetigrosso@hotmail.com

Simulation of reseeding of infected endophyte tall fescue: tillers per plant. Communication.

Introducción

La dinámica de incidencia del endófito *Neotyphodium coenophialum* en pasturas de festuca alta, libre del hongo al momento de su siembra, es un proceso demográfico que implica el reemplazo de plantas libres de infección (E-) por plantas infectadas (E+). Las hipótesis demográficas postulan que este reemplazo puede explicarse por diferencias de entradas (establecimiento de plantas a partir de semillas y su reproducción) y salidas (supervivencia diferencial de macollos) relacionada con la autodefensa a depredación y mayor eficiencia de uso de recursos edáficos de plantas E+ inducidas por el endófito. En esta investigación se postula a la "resiembra natural" de semillas E+ y la sustitución progresiva de macollos E- por E+ como mecanismo más probable del aumento de frecuencia de plantas E+ en pasturas sembradas con semillas de festuca certificada. En un experimento aditivo de competencia se simuló la implantación en surcos de una pastura de festuca alta E- invadida por un número variable de plantas E+ con 2 niveles de fertilización nitrogenada, a fin de determinar los efectos de ambos factores y su interacción sobre la producción y la supervivencia de macollos.

Materiales y Métodos

El 19/02/13 se inició un ensayo en la Unidad Integrada Balcarce (al aire libre, en contenedores plásticos de 0,6 m x 0,4 m x 0,2 m con suelo tamizado). Se empleó semilla de festuca alta tipo continental: cv Taita (E- = 0% infección) y con un nivel de infección superior al 90% (E+) obtenida de una pastura de más de 20 años. Los factores experimentales controlados fueron: nivel de infección endofítica (E+ y E-), densidad de plantas E+ (0; 8; 16 y 32 plantas/contenedor repartidas en los dos entresurcos), nivel de fertilización nitrogenada (N0 y N200, equivalentes a 0 y 200 kg N/ha/año, respectivamente). En todos los tratamientos la densidad de plantas E- fue de 51 plantas/contenedor sembradas en tres surcos (i.e. 200 plantas/m^2). A 63 y 134 días desde la emergencia se efectuaron cortes a 7 cm del nivel del suelo y se muestrearon en cada contenedor 2 plantas E- seleccionadas al azar del surco central y 2 E+ (una al azar de cada entresurco) las que fueron identificadas con aros de color. Los cortes se realizaron cada vez que se alcanzó la suma térmica aproximada a la vida media foliar o cuando comenzó la senescencia foliar. En cada corte se contó el número de macollos (NM) en las plantas marcadas en cada nivel de infección. El diseño experimental fue completamente aleatorizado en parcelas divididas (2 niveles de N x 4 densidades E+ en la parcela principal y 2 niveles de infección endofítica en la subparcela) con 4 repeticiones. Para el análisis estadístico la variable NM se transformó a logaritmo natural y se ajustaron modelos lineales mixtos que consideraron en cada fecha de corte los efectos principales e interacciones entre los factores fijos: nivel de N, densidad de plantas E+ y nivel de infección y como efecto aleatorio: contenedor (parcela principal).

Resultados y Discusión

Se detectó interacción triple significativa entre nivel de N, densidad de plantas E+ y endófito (p=0,0073). Al comparar el NM de las plantas E+ y E- para igual densidad de plantas E+, nivel de N y corte, se observó que, en la mayoría de los casos, no hubo diferencia entre ellas, salvo en el segundo corte (Figura 1) donde plantas E+ del tratamiento 8E+N0 produjeron más macollos que las E- (p=0,0467) y plantas E- del tratamiento 16E+N0 produjeron más macollos que las E+ (p=0,0226). Estos resultados preliminares, indicarían que sería poco probable que las plantas E+ desarrollaran más macollos totales por planta que las E-. Sin embargo, dado que la simbiosis con endófitos podría modificar el balance de hormonas de crecimiento y, por lo tanto, controlar el desarrollo de yemas axilares y la jerarquía de dominancia entre ellos, no puede descartarse que las plantas E+ pudieran tener una mayor fecundidad que las E- aun cuando presenten igual o menor producción de macollos que estas últimas. Además, se debe destacar que las diferencias entre plantas E+ y E- a las que se hizo mención se presentaron solamente en tratamientos sin agregado de N. La continuidad de este estudio permitirá comprobar posibles diferencias entre plantas E+ y E- en el desarrollo reproductivo (comienzo de fase reproductiva, número y peso de varas florales, producción de semillas) y en la eficiencia de uso del N asimilado.

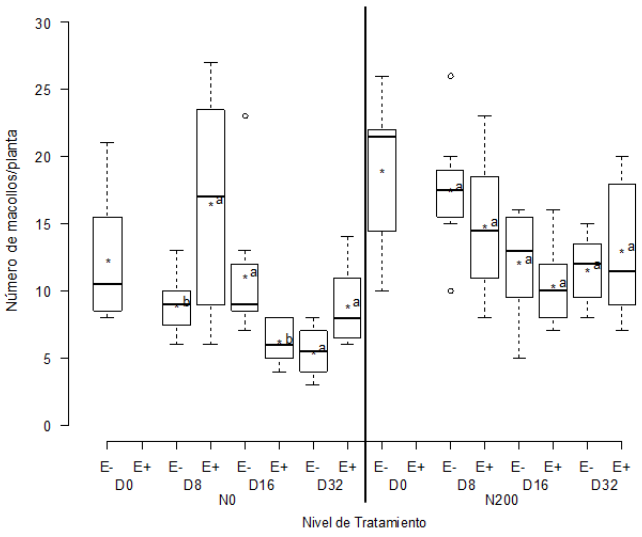


Figura 1. Número de macollos/planta registrados en el segundo corte para los diferentes niveles de tratamientos. Letras iguales indican diferencias no significativas para el logaritmo natural del número de macollos/planta entre plantas E- y E+ para igual densidad E+ y nivel de N (α=0,05).

Conclusiones

Estos resultados indicarían que el aumento de la frecuencia de plantas E+ en pasturas sembradas con semillas de festuca certificada no se debería a una mayor producción de macollos en las plantas E+.

PP 29 Establecimiento *Lotus tenuis* a partir del banco de semillas del suelo. Efectos de la defoliación sobre la productividad. Comunicación.

Vignolio, O.R.*, Petigrosso, L.R. y Maceira, N.O.
Unidad Integrada: Fac. Cs. Agr. (UNMdP) EEA-INTA, Balcarce, Bs.As. Argentina.
*E-mail: ovignolio.osvaldo@inta.gob.ar

Establishment of Lotus tenuis from soil seed bank. Effect of defoliation on biomass production. Communication.

Introducción

Lotus tenuis está siendo utilizada como cultivo con doble propósito (Entio et al. 2009). Sin embargo, no se cuenta con suficiente información sobre los efectos de la defoliación sobre el crecimiento vegetativo y reproductivo de esta especie. El objetivo del presente trabajo fue determinar los efectos de la defoliación, sobre atributos reproductivos y vegetativos, en un cultivo de *L. tenuis* establecido por siembra natural y destinado a la producción de forraje y de semillas.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en la EEA-INTA Balcarce, en un suelo Argiudol, sobre parcelas destinadas a la producción de semillas de *L. tenuis*. Las plántulas se establecieron a partir de una siembra natural de las semillas procedentes del banco. La densidad de plántulas fue determinada en la primavera del año 2012, siendo de 2,04 pl/cm². La defoliación se realizó con tijera de mano en diferentes estados fenológicos, vegetativo (DV) y reproductivo, (DR, con 55 umbelas con flores/m²) (Cuadro 1). La biomasa cortada fue en DV y DR, 269,1 ± 32,9 y 157,1 ± 25,8 g ms/m², respectivamente. El diseño fue en bloques con 4 repeticiones por tratamiento; el control y defoliación, en diferentes estados fenológicos. Los resultados se compararon mediante ANOVA (p≤0,05%).

Resultados y Discusión

En todas las parcelas se registró mortalidad, aproximadamente el 1% de las plántulas sobrevivieron como plantas adultas (Cuadro 2). El corte afectó la cobertura vegetal, la radiación interceptada, la producción de biomasa vegetativa aérea y de semillas (Cuadro 2). El corte retrasó el desarrollo de los órganos reproductivos y las parcelas fueron cosechadas más tarde que el control. El porcentaje de frutos inmaduros fue alto y el rendimiento de semillas bajo (Cuadro 2), respecto a otros experimentos. Por ejemplo, en trabajos previos se ha registrado un rendimiento de 92 g/m² de semillas en parcelas sembradas con una densidad de plantas de 20 pl/m² (Vignolio et al. 2010). La menor producción de semillas en DV respecto a DR, se podría deber a la menor cobertura y producción de biomasa vegetativa (Vignolio et al. 2010.).

Cuadro 1. Altura del cultivo antes y después del corte. Letras distintas indican diferencias significativas entre estados fenológicos (p<0,05).

Estado fenológico	Fecha de corte	Altura antes del corte (cm)	Altura después del corte(cm)
DV	27 Dic. 12	28,6 ± 1,0 a	4,6 ± 0,2 b
DR	07 Ene. 13	38,7 ± 1,83 a	24,0 ± 1,0 b

Conclusiones

En cultivos de *L. tenuis* para doble propósito se debería tener presente la densidad y el estado fenológico de las plantas al momento de los cortes. La mortalidad de plantas, el retraso en la madurez de los frutos y la baja partición de biomasa a órganos reproductivos, incidieron significativamente en el menor rendimiento del cultivo, respecto a datos previos (Vignolio et al. 2010).

Bibliografía

ENTIO L.J., MUJICA, M.M., GUTHEIM, F. 2009. *Lotus* Newsletter 39, 9-12.

VIGNOLIO, O.R., CAMBARERI, G.S. y MACEIRA, N.O. 2010. Crop Pasture Sci. 61: 1027-1035.

Cuadro 2. Valores medios (± EE) de las diferentes variables vegetativas y reproductivas analizadas en el cultivo de *Lotus tenuis*. Para una misma variable, letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos, defoliación en estado vegetativo (DV) y en estado reproductivo (DR).

Variables	Control	DV	DR
Biomasa total (g m^{-2})	771.7 ± 62.5 b	398,0 ± 27,3a	549.0 ± 96.0 a
Biomasa vegetativa (g m^{-2})	618,9 ± 50,0a	361,6 ± 33,5c	463,0 ± 88,6ab
Frutos sin semillas (g m^{-2})[a]	67,0 ± 5,5ª	3,4 ± 2,2c	21,4 ± 9,3b
Semillas cosechadas (g m^{-2})	16,0 ± 0,8a	1,7 ± 0,8c	7,6 ± 3,5b
Biomasa reproductiva (%)	19,7 ± 0,7a	10,5 ± 2,7c	16,3 ± 1,8a
Índice de cosecha (%)	2,1 ± 0,2a	0,5 ± 0,2c	1,3 ± 0,5b
Peso 1000 semillas (g)	0,9115a	0,9727a	0,9907a
Frutos inmaduros (%)	43,8 ± 5,3c	90,6 ± 3,6a	74,6 ± 9,6b
Cobertura vegetativa (%)[b]	100	59,1 ± 8,3	100
Radiación interceptada (%)[c]	92,8 ± 1,0a	63,8 ± 3,0b	89,8 ± 2,9a
Plantas vivas (N/m^2)[d]	183,5 ± 29,3a	196,5 ± 52,2a	220,5 ± 37,2a

[a]Frutos maduros sin las semillas; [b]determinada el 23/01/13; [c]determinada el 06/02/13; [d]determinada al momento de la cosecha.

PP 30 Evaluación de la producción y la calidad de forraje de *Thinopyrum ponticum* en diferentes sustratos salinos.

Acuña, M.L.[1,2]*, Barrett, F.[2], Pistorale, S.M.[3], Cattoni, M.I.[1], Camarasa, J.[1,2], Grunberg, K.[1] y Andrés, A.N.[1,2]
[1]INTA Av. Frondizi km 4,5 (2700) Pergamino, Buenos Aires-Argentina. [2]UNNOBA. [3] UNLu
*E-mail: acuna.mariela@inta.gob.ar

Evaluation of biomass and quality forage of Thinopyrum ponticum in different saline substrates.

Introducción

El incremento de la superficie agrícola hacia zonas ganaderas obligó a los sistemas pastoriles a desplazarse hacia suelos con problemas de salinidad y alcalinidad. *Thinopyrum ponticum* (agropiro alargado) es una especie utilizada en suelos salinos-sódicos, de aceptable valor nutritivo (Ochoa, 1994) y tolerante a la salinidad (Robinson et al, 2004). Si bien existen numerosos trabajos que destacan su potencial productivo en áreas salinizadas o alcalinizadas (Smith, 1986), se desconoce el efecto de las distintas sales presentes en el suelo, en la producción y calidad del forraje producido en genotipos identificados dentro de una población particular. El objetivo fue evaluar la producción de materia seca y la calidad de forraje en una población de agropiro alargado en diferentes sustratos salinos.

Materiales y Métodos

La población evaluada fue colectada en la Depresión del Salado y el ensayo se realizó en la EEA INTA Pergamino. La población estuvo representada por 35 genotipos tomados al azar, que fueron clonados y evaluados en estado de planta adulta. El diseño estadístico fue en bloques completos al azar con tres repeticiones. Los tratamientos aplicados fueron 4 sustratos: Control (pH=6,5-7,5;CE<4dS/m); Sódico (pH>8,5;CE<4dS/m), Salino(pH<8,5;CE>4dS/m);Salino-Sódico (pH>8,5;CE>4dS/m). Cada sustrato se logró mediante la combinación de sales de ClNa, Na_2CO_3 y $NaHCO_3$, en hidroponia con solución Hoagland 2,5X. Se determinó la producción de materia seca acumulada (PMS) de 2 cortes (19/10 y 17/11) de los 15 genotipos que mejor se comportaron productivamente en cada sustrato, y sobre dicha MS se determinó: fibra detergente neutro (FDN), digestibilidad de la FDN (DFDN), digestibilidad verdadera in vitro de la materia seca (DVIVMS) durante 30h en digestor Daisy (Ankon Technology). Las muestras fueron molidas en molino Willey con malla de 2mm. Para detectar diferencias entre tratamientos (sustratos salinos) se realizaron los análisis de varianza, comparación de medias y análisis de componentes principales y conglomerados, mediante SAS v9.2.

Resultados y Discusión

La PMS fue significativamente diferente (p<0,0001) entre todos los sustratos, logrando el Control un 90, 141 y 221% más que el sustrato Sódico, Salino y Salino-Sódico, respectivamente (Cuadro 1). Estos resultados son coincidentes con otros autores (Robinson *et al*, 2004; Mansilla, 2012). Para los parámetros de calidad la tendencia fue que a menor PMS, la FDN fue menor y la FDND y la DVIVMS fueron mayores. Cuando evaluamos estos parámetros en función del sustrato de crecimiento se observa que para la FDN existieron diferencias significativas (p<0,05) entre los sustratos Control y Sódico *vs* Salino y Salino Sódico, siendo mayor el porcentaje para los primeros dos sustratos (Cuadro 1). No existieron diferencias significativas para la FDND; en cambio para DVIVMS si existieron diferencias significativas (p<0,05) entre sustratos, siendo el Salino-Sódico el sustrato en el que los genotipos lograron un 3% más de digestibilidad que el Control (Cuadro 1). Por otro lado el análisis de conglomerados evidenció dos grandes grupos, uno compuesto por los sustratos Control y Sódico y otro compuesto por los sustratos Salino y Salino-Sódico. En tanto para el análisis de componentes principales las dos primeras componentes explicaron el 100% de la variabilidad, siendo las variables PMS y DVIVMS las de mayor ponderación para cada componente.

Conclusiones

En términos generales la producción de materia seca cae marcadamente en función del sustrato en el que crecen las plantas, siendo la menor PMS para el sustrato Salino-Sódico. Mientras que para los parámetros de calidad no se observó un patrón de respuesta tan marcado, sino por el contrario con una PMS menor al 90% como lo fue en el sustrato sódico vs el control, no se observaron diferencias en las variables de calidad FDN, DFDN y DVIVMS.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por los proyectos INTA PE1126072 y BANOR1271101, y por el Departamento de Ciencias Básicas, UNLu.

Bibliografía

MANSILLA, 2012. Tesis de Grado UNLu 110p

OCHOA, 1994. Producción de forrajes en suelos salinos. *In*: http://inta.gob.ar

ROBINSON. 2004. Anim. Feed Sci. Technol. 111, 175–189.

SMITH, 1986. New Zeland Journal of Agricultural Research, Vol. 39:623-627.

Cuadro 1. Valores promedio de la producción de materia seca (PMS), fibra detergente neutro (FDN), digestibilidad de la FDN (DFDN), digestibilidad verdadera in vitro de la materia seca (DVIVMS), para cada sustrato

Sustrato	PMS (g)	FDN (%)	DFDN (%FDN)	DVIVMS (%)
Control	15,33 a	47,17 a	73,27 a	87,39 b
Sódico	8,04 b	46,47 a	75,20 a	88,47 ab
Salino	6,35 c	45,52 b	76,86 a	89,47 ab
Salino-Sódico	4,77 d	44,71 b	77,54 a	89,96 a

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (*LSD*; p<0,05)

PP 31 Efecto de diferentes sustratos salinos sobre variables de crecimiento en una población de *Thinopyrum ponticum*.

Acuña, M.L.[1,2]*, Curin, F. [2], Grunberg, K. [1], Scheneiter, O. [1,2] y Andrés, A.N. [1,2]
[1]INTA Av. Frondizi km 4,5 (2700) Pergamino, Buenos Aires-Argentina. [2]UNNOBA.
*E-mail: acuna.mariela@inta.gob.ar

Effect of different saline substrates on growing variables of Thinopyrum ponticum.

Introducción

Thinopyrum ponticum (agropiro alargado) es una especie forrajera muy utilizada en suelos con exceso de sales debido a su comportamiento tolerante a salinidad (Casas, 2011). En diversas especies forrajeras se ha demostrado que variaciones en el tipo y concentración de sales en el suelo afectan diferencialmente algunos caracteres relacionados con el crecimiento y la producción de materia seca (Pistorale et al., 2003). Por lo tanto resulta importante evaluar genotipos de agropiro alargado sometidos a diferentes relaciones de alcalinidad y salinidad, para obtener información de utilidad para aplicar a futuros programas de mejoramiento genético en la especie. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de diferentes sustratos salinos sobre variables asociadas al crecimiento en una población de agropiro alargado.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en la EEA INTA Pergamino con una población recolectada en la Depresión del Salado, representada por 35 genotipos tomados al azar, que fueron clonados y evaluados en estado de planta adulta. El diseño estadístico fue en parcelas divididas con tres repeticiones. La parcela mayor fue el tratamiento (sustrato) y la subparcela el genotipo. Los tratamientos aplicados fueron 4 sustratos: Control (pH=6,5-7,5; CE<4dS/m); Sódico (pH>8,5;CE<4dS/m), Salino(pH<8,5;CE>4dS/m);Salino-Sódico (pH>8,5;CE>4dS/m). Cada sustrato se logró mediante la combinación de sales de ClNa, Na_2CO_3, $NaHCO_3$, en hidroponia con solución Hoagland 2,5X en sustrato inerte perlita:arena.

Se evaluaron 4 caracteres de crecimiento por genotipo: número de macollos (15/10) (NMAC); peso seco (19/11) (PMS); tasa de elongación foliar en el período comprendido entre el 25/10 y 10/11 (TEF: mm/día) y el área foliar específica (AFE) en peso fresco (cm^2/g). La TEF se realizó cada dos días sobre un mismo macollo y el AFE al final del periodo mencionado sobre el macollo evaluado. Los datos fueron analizados aplicando análisis de varianza y comparación de medias con el procedimiento PROC MIXED del SAS v 9.2.

Resultados y Discusión

Para todas las variables en estudio existieron diferencias significativas (p<0,05) entre sustratos (Cuadro 1). Los genotipos lograron una TEF superior creciendo en condiciones no salinas respecto de la lograda en condiciones de salinidad. El AFE, el NMAC y el PMS alcanzado por los genotipos que crecieron en ausencia de sales fue significativamente (p<0,005) superior al logrado en el resto de los sustratos (Cuadro 1). Estos resultados son coincidentes con los obtenidos por otros autores en diversas especies forrajeras y demuestran el efecto de la salinidad en la reducción del crecimiento de las plantas (Pistorale et al., 2003).

En este estudio en particular, se evidenció que el tratamiento Salino-Sódico fue el más severo respecto de los otros dos sustratos salinos y esto constituye un aporte novedoso sobre el comportamiento de agropiro alargado en condiciones restrictivas.

Conclusiones

La población de agropiro alargado representada por 35 genotipos demostró un comportamiento diferencial en todas las variables de crecimiento estudiadas en ausencia de sales (sustrato control), superando ampliamente el comportamiento respecto del resto de los sustratos. El crecimiento de los genotipos en el sustrato salino-sódico fue el que mayor afectación presentó, considerándose la condición más extrema. Los resultados obtenidos son exploratorios y se sugiere continuar evaluando la respuesta de los genotipos en condiciones controladas de estrés salino.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento del proyecto INTA 1126072.

Bibliografía

CASAS, R. 2011. Suelos Halomórficos: Importancia y posibilidades de utilización. RIA *In*: http://ria.inta.gov.ar

PISTORALE, S.M., BAZZIGALUPI, O. y ANDRÉS, A.N. 2003. IV Simposio de recursos Genéticos para América latina y el Caribe. Mar del Plata. Argentina. Pp 121.

Cuadro 1. Valores promedio de tasa de elongación foliar en milímetros por día (TEF), número de macollos por planta (NMAC), producción de materia seca por planta en gramos (PMS) y área foliar específica en peso fresco en cm^2/g (AFE) con distintos sustratos salinos.

Sustratos	TEF (mm/día)	AFE	NMAC	PMS (g/planta)
Control	1,01	23,5	103	7,5
Sódico	0,58	19,6	79	3,05
Salino	0,51	19,1	78	2,48
Salino-Sódico	0,23	17,9	64	1,62
LSD	0,27	2,34	13	0,31

LSD (diferencias mínimas significativas: α=0,05)

PP 32 Secuencias de cultivos anuales para maximizar la producción de forraje en el norte de la provincia de Buenos Aires.

Camarasa, J.N.[1,2]*, Bertin, O.D.[1], Barletta, P.F.[1], Pacente, E[1] y Peña, J.[2]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). EEA Pergamino. Ruta 32 Km 4,5 (C2700). Pergamino-Buenos Aires – Argentina. [2]UNNOBA-Ecana.
*E-mail: camarasa.jonatan@inta.gob.ar

Annual crops sequences to maximize forage production in northern Buenos Aires province.

Introducción

Los sistemas ganaderos con base pastoril deben maximizar la producción de forraje en suelos agrícolas para ser competitivos (García et al., 2008). Para ello, la combinación de cultivos de verano conservados junto a verdeos de invierno, constituyen una opción para cumplir con lo anterior.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción de forraje de diferentes secuencias de cultivos anuales para optimizar la eficiencia de uso de los recursos ambientales y alcanzar techos productivos.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo durante 3 campañas (2010/11, 2011/12 y 2012/13) en EEA INTA Pergamino en un suelo Argiudol típico serie Pergamino (capacidad de uso IIe). Los tratamientos consistieron en una combinación de secuencias de cultivos de invierno (CI: avena y raigrás anual) y de verano (CV: maíz, soja y moha), con dos condiciones hídricas, normal y alta (se adicionaron 300mm como riego complementario en los períodos de menores lluvias, CI: 100mm y CV: 200mm). La parcela principal fue la precipitación (normal y alta), la sub-parcela el CV y la sub-sub-parcela al CI. Las sub-sub-parcelas constaron de 10 m de largo por 6 m de ancho. Las secuencias se efectuaron en el mismo sitio durante los tres años. La variable medida fue la producción de materia seca (MS) por hectárea (ha^{-1}).

Resultados y Discusión

No hubo interacciones triples ni dobles, salvo el efecto año*antecesor y año*precipitación para la avena (Cuadro 1). En los tres años no hubo efecto antecesor de CI en la producción de maíz y soja; la moha con antecesor avena fue un 17% mayor que con raigrás anual. Los CI con antecesor maíz fueron los de menor producción de forraje. Con respecto a la precipitación normal, la precipitación alta incremento la producción de forraje de maíz 54%, soja 32%, moha 29%, raigrás y avena 15%. El efecto año estuvo relacionado con las condiciones climáticas. Para los CV la campaña 12/13 fue la de mayor producción (maíz: 19,3, soja: 7,8 y moha 6,3 t MS.ha^{-1}) y la de menor producción en maíz fue la 11/12 (9,8 t MS.ha^{-1}) y para la soja y la moha fue la 10/11 (5,5 y 4,4 t MS.ha^{-1}). Para raigrás el año 2011 y 2013 fueron el de mayor y menor producción, respectivamente (8,0 t MS.ha^{-1} y 6,5 t MS.ha^{-1}). Como en la avena hubo interacción se analizó año por año el efecto antecesor y la precipitación.

La secuencia de cultivo de mayor producción de forraje fue la que incluyo al maíz, sin diferencias entre CI (Cuadro 2). Las secuencias que incluyen a la soja, si bien no fueron la de mayor producción de forraje, deberían ser analizadas en función de la necesidad de proteínas del sistema. En el tratamiento de precipitación alta las producciones aumentaron un 37% en maíz-raigrás anual, 47% en maíz-avena, 22% soja-raigrás anual, con respecto a la precipitación normal. Para soja-avena hubo interacción año*precipitación, en los años 2011 y 2013 no hubo efecto precipitación (15,7 y 13,4 t MS.ha^{-1}, respectivamente) y para el año 2012 con precipitación normal fue de 10,4 t MS.ha^{-1} y en alta de 15,8 t MS.ha^{-1}. Para moha-raigrás y moha-avena hubo interacción año*precipitación, en los años 2011 y 2013 no hubo efecto precipitaciones (15,7 y 13,4 t MS.ha^{-1}, respectivamente) y el año 2012 con precipitación normal fue de 10,4 t MS.ha^{-1} y en alta de 15,8 t MS.ha^{-1}.

Cuadro 1. Efecto del cultivo antecesor y la precipitación sobre la producción de forraje.

	Antecesor		Precipitación	
Cultivo	Avena	Raigrás anual	Normal	Alta
Maíz, t.ha^{-1}	15,1		11,9 a	18,3 b
Soja, t.ha^{-1}	6,9		5,9 a	7,8 b
Moha, t.ha^{-1}	6,3 b	5,4 a	5,1 a	6,6 b

		Antecesor			Precipitación	
Cultivo		Maíz	Soja	Moha	Normal	Alta
Raigrás, t.ha^{-1}		6,1 a	8,0 c	7,6 b	6,7 a	7,7 b
Av[1]	10/11, t.ha^{-1}	4,7 a	7,9 b		6,5 a	7,2 b
Av	11/12, t.ha^{-1}	6,2 a	7,7 b	8,6 c	6,4 a	8,5 b
Av	12/13, t.ha^{-1}	5,9			5,9	

[1] Av: Avena. Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05).

Conclusiones

Se concluye que luego de tres años la secuencia que incluye al maíz es la de mayor producción de forraje. Estos resultados demuestran que es posible lograr alrededor de 20 t MS. ha^{-1}.año^{-1} en un suelo degradado por erosión con un uso intensivo de los recursos forrajeros anuales.

Bibliografía

GARCIA, S., FULKERSON, W. y BROOKES, S. 2008. Grass and Forage Science. 63:284-300.

Cuadro 2. Producción de forraje en seis secuencias de cultivo y dos niveles de precipitación.

		Precipitación	
Secuencia	Promedio	Normal	Alta
Maíz-Raigrás Anual, t.ha^{-1}	20,3 b	17,2 A	23,5 B
Maíz-Avena, t.ha^{-1}	21,6 b	17,5 A	25,7 B
Soja-Raigrás Anual, t.ha^{-1}	14,9 a	13,4 A	16,4 B
Soja-Avena, t.ha^{-1}	14,1 a	--	--
Moha-Raigrás Anual, t.ha^{-1}	12,9 a	--	--
Moha-Avena, t.ha^{-1}	13,8 a	--	--

Letras distintas en la columna promedio indican diferencias significativas (p<0,05). En el factor precipitación letras distintas en la fila indican diferencias significativas (p<0,05).

PP 33 Efecto del cultivo antecesor sobre la implantación de alfalfa en el norte de la provincia de Buenos Aires.

Camarasa, J.N.[1,2]*, Bertin, O.D.[1], Barletta, P.F.[1] y Pacente, E.[1]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). EEA Pergamino. Ruta 32 Km 4,5 (CP2700). Pergamino-Buenos Aires – Argentina. [2]Unnoba
*E-mail: camarasa.jonatan@inta.gob.ar

Effect of preceding crop on the alfalfa establishment in the north of the Buenos Aires province.

Introducción

La alfalfa es una especie forrajera importante para los sistemas pastoriles intensivos en las regiones templadas de Argentina, tanto para producción de leche como de carne. Además, desempeña un rol en la sustentabilidad de los sistemas de producción, por su función en la recuperación de la fertilidad y estabilidad edáfica (Pordomingo, 1995). Es un cultivo que por sus requerimientos se cultiva en suelos de aptitud agrícola. Por ello, conocer el efecto del cultivo o de la rotación que la antecede es de fundamental importancia para su implantación y producción de forraje en el primer año. El cultivo antecesor y la fecha de siembra son dos de las variables de mayor impacto en las pasturas de alfalfa durante el primer año. El mejor cultivo antecesor de verano es la moha, en menor medida el maíz para silo y la soja, y los más desfavorables el maíz y el sorgo para grano (Fontanetto y Keller, 1997). No hay información disponible de implantación y producción de alfalfa en rotación con cultivos anuales, destinados a forrajes. El objetivo de este trabajo fue evaluar el logro de plantas y la acumulación de materia seca en la implantación de alfalfa luego de diferentes secuencias de cultivos anuales para forraje.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en EEA INTA Pergamino en un suelo Argiudol típico serie Pergamino (capacidad de uso IIe). La fecha de siembra de la alfalfa (cultivar: WL 1058; grupo de latencia invernal 10) fue el 15-03-13. La siembra se hizo en directa y la densidad fue de 500 semillas viables.m^{-2} (21 kg.ha^{-1} de semilla peleteada) a una distancia entre surcos de 17,5 cm. Los tratamientos consistieron en sembrar la alfalfa luego de una series de secuencias de cultivos de invierno (CI: avena y raigrás anual para corte) y de verano (CV: maíz, soja y moha para forrajes conservados), con dos condiciones hídricas (pp): normal (lluvias ocurridas en cada año) y alta (lluvias ocurridas cada año + 300mm como riego complementario en los períodos de menores lluvias, distribuidos aproximadamente en: CI: 100mm y CV: 200mm). En el período de mediciones de la alfalfa, esta recibió 200 mm (pp: alta) sobre las lluvias (pp: normal). Las características químicas del suelo promedio de los tratamientos de pp alta fueron: pH: 7,0; CE: 0,15 ds.m^{-1}; MO: 2,7%; N total: 1,4 g.kg^{-1}; Pe: 19,9 mg.kg^{-1}; PSI: 10,23% y los de pp normal pH: 5,8; CE: 0,10 ds.m^{-1}; MO: 2,9%; N total: 1,4 g.kg^{-1}; Pe: 26,9 mg.kg^{-1}; PSI: 0,92%. En ambos tratamientos de precipitaciones se encalo el 07-03-13 con 2 t.ha^{-1} de óxido de calcio y el 05-04-13 se fertilizo con 150 kg.ha^{-1} de sulfato de calcio con el objetivo de equilibrar el pH del suelo y desplazar el sodio. Las fechas de cosecha de los cultivos antecesores fue el 16-01-13 para moha, el 06-02-13 maíz y el 14-02-13 la soja. La parcela principal fue la precipitación, la sub-parcela el CV y la sub-sub-parcela el CI. La unidad experimental fue 10 m de largo por 6 m de ancho y fueron sembradas con máquinas de uso común por el productor. Las secuencias de cultivos antecesores de la alfalfa se llevaron a cabo durante 3 campañas (2010/11, 2011/12 y 2012/13) y en el mismo sitio. Las variables analizadas fueron el recuento de plantas a los 35 días de la siembra y la acumulación de forraje que se midió durante un año (7 cortes, desde la siembra hasta el 18-03-14). Los resultados se analizaron mediante ANVA con el programa SAS y para la comparación de medias se utilizó Tukey ($p<0,01$).

Resultados y Discusión

No hubo diferencias estadísticas entre tratamientos en el número de plantas a los 35 días desde la siembra (324 ± 9; media ± EEM). Siendo la eficiencia de logro próxima al 65%.

En la acumulación de forraje la interacción CI*CV*pp al igual CI*pp no fueron significativa. La interacción CV*pp fue significativa, ya que con pp altas las diferencias en la acumulación de forraje entre CV fueron menores que con pp normal (Cuadro 1). La producción de alfalfa con antecesor moha fue mayor que con maíz con pp normal, lo que indicaría que en años con precipitaciones altas se atenuarían los efectos diferenciales generados por el cultivo antecesor. El efecto combinado del cultivo antecesor y las precipitaciones permiten aumentar la producción un 40%.

Cuadro 1. Efecto del cultivo antecesor de verano y la precipitación sobre el rendimiento de forraje de alfalfa.

Cultivo	Precipitación	Rendimiento, t.ha^{-1}
Moha	Alta	15,8 a
Maíz	Alta	15,7 a
Soja	Alta	14,8 ab
Moha	Normal	13,8 bc
Soja	Normal	12,4 cd
Maíz	Normal	11,3 d

Letras distintas indican diferencias significativas ($p<0,01$).

Conclusiones

Se concluye que el número de plantas no es afectado por las secuencias de cultivo de invierno y de verano evaluadas. La acumulación de forraje fue afectada por la precipitación, interactuando con el cultivo de verano pero no con el de invierno. En las secuencias que interviene la moha como forraje conservado se obtuvieron los mayores niveles de producción de alfalfa en el primer año de la implantación.

Bibliografía

PORDOMINGO, A.J. 1995. *In*: La alfalfa en la Argentina. INTA. 287 p.

FONTANETTO, H. y KELLER, O. 1997. Publicaciones misceláneas Nº 84. EEA Rafaela. pp 7-19.

PP 34 Valor nutritivo del ensilaje de *Thynopirum ponticum* en relación al momento de corte.

Menghini. M.[1,2]*, Arelovich. M.H.[1,2,3], Martínez. M.F.[2], Bravo. R.D.[2] y Chamadoira. M.D.[2]
[1]Comisión de Investigaciones Científicas. Buenos Aires. [2]Dpto. Agronomía. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca. [3]CERZOS-CONICET. Bahía Blanca. Argentina.
*E-mail: mariano.menghini@uns.edu.ar

Nutritional value of Thynopirum ponticum silage relative to time of cutting.

Introducción

El agropiro alargado *Thinopyrum ponticum* (Pdop.) es una especie en expansión en la región semiárida-subhúmeda bonaerense. Debido a que la planta posee una alta tasa de crecimiento hacia finales de la primavera, es potencialmente utilizable como reserva forrajera antes de que su valor nutritivo decaiga con el avance de la madurez. El objetivo de este ensayo fue evaluar el impacto del estado fenológico de la pastura previo al corte y su relación con la calidad final del ensilaje obtenido.

Materiales y Métodos

Sobre una pastura pura de agropiro se ubicaron al azar 15 parcelas de 5 m^2, las cuales se utilizaron como unidades experimentales (UE). Las parcelas se cortaron y clausuraron a partir del 18/7/2012. Los tratamientos fueron cinco momentos de corte en distintos estados fenológicos: Vegetativo (V), espiga embuchada o *¨Booting¨* (B), Antesis (A), Grano Lechoso (GL) y Grano Pastoso (GP) a los 113, 142, 163, 190 y 211 días de rebrote, respectivamente. Los tratamientos se dispusieron en un diseño completamente aleatorizado (n=3). Antes del corte, se tomaron tres plantas al azar sobre cada UE para determinar: % de macollos reproductivos (MR), considerado reproductivo cuando se observó la espiga. Se realizaron cortes con aro metálico de 0.2 m^2 a 10 cm de altura, se separaron láminas de tallos (vainas + espiga) y el material se secó a 60ºC hasta peso constante. Se determinó el rendimiento de biomasa forrajera total (REND; como biomasa de láminas + tallo) y % de vaina + tallo (VyT). Con el material restante de cada UE se realizaron microsilos. Para ello, se cortó aproximadamente 2 kg de forraje fresco, el cual se picó y compactó dentro de tubos de PVC. Los microsilos se abrieron luego de 60 días y se determinó: pH, Nitrógeno Amoniacal/Nitrógeno Total (N-NH_3/NT), Materia Seca (MS), Fibra Detergente Neutro (FDN), Fibra Detergente Ácido (FDA), Lignina (LIG), Carbohidratos No Estructurales Solubles (CNES), Digestibilidad *in vitro* de la MS (DIVMS) y Proteína Bruta (PB). Se calcularon las medias y desvío estándar de cada tratamiento y se realizó un análisis multivariado de componentes principales (ACP).

Resultados y Discusión

Se observó un alto porcentaje de representación de las variables (Cuadro 1). Se logran separar los ensilajes con diferentes estadios fenológicos (representados en círculos). Las variables, REND. VyT y MR están correlacionadas positivamente entre ellas y con los componentes fibrosos de la MS (FDN, FDA, LIG). Sin embargo, se correlacionan negativamente con el contenido de PB. El mayor impacto del avance del estadio de madurez se observa en la disminución de la PB y no sobre la DIVMS, pH o N-NH_3/NT. En GL y GP no se logra una buena fermentación del material, por tener alto contenido de MS.

Conclusiones

Con el avance de la madurez disminuye el % de PB y DIVMS, a su vez se incrementan los componentes fibrosos e indigestibles del ensilaje. En antesis, con aproximadamente 30% de macollos con espiga visible, se obtuvo la mayor acumulación de forraje, logando ensilajes con una combinación aceptable de pH, PB y DIVMS, considerando que se trata de ensilaje de pastura perenne pura.

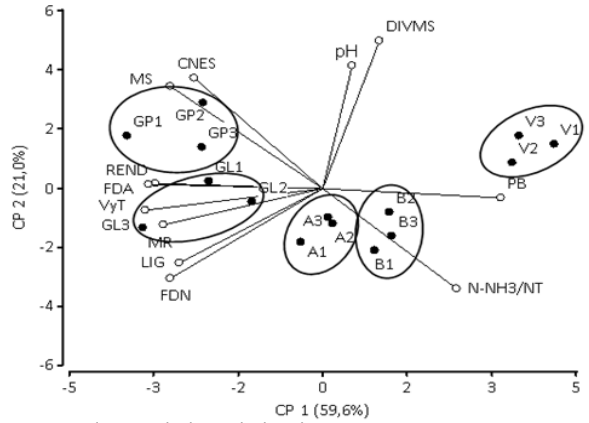


Figura 1. Biplot en el plano de las dos primeras componentes principales. Los puntos representan ensilajes en diferentes estados fenológicos (encerrados en círculos). Los vectores representan variables de la pastura en el momento de la confección y el valor nutricional del ensilaje.

Cuadro 1. Porcentaje de reconstrucción de cada variable en las 2 primeras componentes principales y medias de cada estado fenológico.

		V	B	A	GL	GP
Variable	CP 1 + CP 2	Media ± D.E.	Media ± D.E.	Media ± D.E.	Media ± D.E.	Media ± D.E.
Pastura						
REND (kg MS/ha)	77,96	1,393 ± 161	2,047 ± 171	3,215 ± 582	3,338 ± 386	3,812 ± 740
MR (%)	77,47	0,0 ± 0,0	7,0 ± 1,0	29,9 ± 2,6	52,0 ± 14,3	29,4 ± 7,6
VyT (%)	89,20	10,7 ± 2,4	32,4 ± 4,9	45,1 ± 4,6	50,4 ± 1,5	54,5 ± 5,8
Ensilaje						
MS (%)	95,22	38,0 ± 1,3	36,1 ± 2,8	40,8 ± 3,1	51,3 ± 0,4	60,4 ± 1,9
FDN (%)	88,57	66,8 ± 1,8	70,9 ± 0,7	71,6 ± 1,4	72,5 ± 1,8	71,1 ± 1,1
FDA (%)	87,61	37,9 ± 1,1	40,1 ± 0,7	41,2 ± 0,4	47,0 ± 3,5	45,3 ± 0,9
LIG (%)	73,09	3,7 ± 0,5	6,1 ± 1,0	6,1 ± 0,5	7,3 ± 1,4	6,0 ± 0,8
CNES (%)	84,72	1,0 ± 0,1	1,8 ± 0,1	0,6 ± 0,2	2,5 ± 0,6	5,9 ± 1,1
DIVMS (%)	74,20	50,9 ± 1,8	38,9 ± 7,4	43,5 ± 1,3	40,7 ± 2,7	48,2 ± 3,1
PB (%)	92,89	11,2 ± 0,8	9,1 ± 0,1	7,3 ± 0,4	7,1 ± 0,8	5,2 ± 0,6
N-NH_3/NT (%)	82,99	11,1 ± 2,3	10,0 ± 2,7	11,7 ± 0,4	6,3 ± 1,8	2,5 ± 0,3
pH	47,03	6,3 ± 0,1	5,0 ± 0,6	5,3 ± 0,3	5,7 ± 0,2	5,8 ± 0,5

PP 35 Intersiembra de *Vicia villosa* sobre pasturas de *Thinopyrum ponticum*. Valor nutricional y rendimiento forrajero.

Menghini, M.[1,2]*, Rondini, E.[2], Arelovich, M.H.[1,2,3], Martínez, M.F.[2], Bravo, R.D.[2] y Chamadoira, M.D.[2]
[1]Comisión de Investigaciones Científicas, Buenos Aires. [2]Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca.
[3]CERZOS-CONICET, Bahía Blanca, Argentina.
*E-mail: mariano.menghini@uns.edu.ar

Vicia villosa interseeding into Thinopyrum ponticum pastures. Nutritive value and forage yield.

Introducción

La *Vicia villosa* (Roth) es una leguminosa anual con tallos trepadores y ramificados. Adaptada a las condiciones edafo-climáticas del sudoeste bonaerense. Comúnmente sembrada para pastoreo junto a verdeos de invierno. El objetivo del trabajo fue evaluar la factibilidad de realizar una intersiembra de *V. villosa* sobre una pastura implantada de *Thinopyrum ponticum* (agropiro alargado) a través de la medición de su producción y valor nutricional.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo el año 2013 sobre pasturas puras de agropiro implantadas en tres campos ubicados en diferentes localidades de la región. Las fechas de intersiembra de *V. villosa* fueron: 12/4; 17/04 y 8/5 para las localidades de Bahía Blanca (BB), Tornquist (T) y Cabildo (C), respectivamente. En cada campo se establecieron parcelas de 7 m^2 (unidad experimental=UE) siguiendo un diseño en bloques al azar con dos tratamientos: Agropiro puro (A) y la intersiembra de vicia (A+V), con tres repeticiones cada uno. El diseño se repitió en cada localidad. Sobre cada UE se realizó un corte a 8 cm de altura sobre 0.4 m^2 el día: 9/10; 18/10 y 30/10 para BB, T y C, respectivamente. En laboratorio el material correspondiente a la consociación (A+V) se separó por especie. Todas las muestras se secaron y pesaron para determinar el porcentaje de materia seca. Una vez secas a 60°C hasta peso constante, se juntó el material de diferentes especies correspondiente a la misma UE y se molió a 2 mm para determinar la concentración de: Proteína Bruta (PB), Fibra Detergente Neutro (FDN), Fibra Detergente Ácido (FDA) y Cenizas.

Los datos se analizaron mediante ANVA doble mixto (Tratamiento como factor fijo y campos como factor aleatorio). Las medias se compararon con Tukey al 5%.

Resultados y Discusión

Se observaron interacciones (tratamientos x localidad) para todas las variables. Por lo tanto, se analizó para cada localidad por separado (Cuadro 1).

La producción de forraje aumentó con la intersiembra ($p<0,05$) independientemente de la localidad. Se observaron aumentos del 56% al 283% con respecto al agropiro puro (Figura 1). No se analizó estadísticamente, pero las mayores producciones de *V. villosa* coincidieron con las fechas de siembra más tempranas.

En relación al valor nutricional, se observa que la incorporación de leguminosa a la pastura de agropiro hizo disminuir el porcentaje de MS, FDN, FDA y Cenizas. Para BB y T la disminución de FDN en A+V representó un 16% y 32%, respectivamente, con respecto al A. Aunque en C, la FDN no se diferenció estadísticamente, presentó la misma tendencia.

Por otro lado, la PB aumentó de 80% a 165% para C y T respectivamente, con la incorporación de *V. villosa* a la pastura de gramínea pura. En BB el aumento del 84% fue intermedio.

No se analizó estadísticamente, pero se observó que las diferencias en el valor nutricional aumentaron a medida que se incrementó la proporción de leguminosa en la pastura. En T las diferencias de valor nutricional fueron máximas (incluso para FDA).

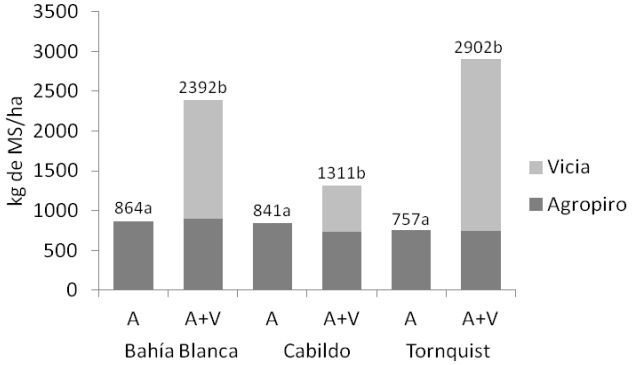


Figura 1. Biomasa en los diferentes tratamientos para cada localidad. Letras distintas en la misma localidad indican diferencias significativas ($p<0,05$).

Conclusiones

La intersiembra de *V. villosa* en pasturas puras de *T. ponticum*, no sólo es factible de realizar, sino que mejora la productividad y el valor nutricional de la pastura.

La *V. villosa* generó un aporte adicional de forraje sin modificar la productividad del agropiro.

La disminución de FDN en la consociación podría impactar favorablemente en la capacidad de consumo de los animales.

Cuadro 1. Valor nutricional de pasturas de agropiro puro (A) y consociadas con *V. villosa* (A+V) en primavera para tres localidades.

Ubicación	MS			PB			FDN			FDA			Cenizas		
Campo	A	A+V	EEM	A	A+V	EEM	A	A+V	EEM	A	A+V	EEM	A	A+V	EEM
								%							
Bahía Blanca	33,6a	19,1b	0,5	11,3a	20,8b	0,8	68,0a	57,2b	0,6	38,0	34,0	0,7	12,0	14,0	0,4
Tornquist	46,1a	17,9b	3,6	7,9a	21,0b	0,6	75,8ª	51,5b	0,8	44,4a	32,2b	0,8	16,8a	11,8b	0,4
Cabildo	37,6a	26,5b	1,1	9,3a	16,7b	0,2	68,0	56,0	2,1	37,0	34,0	1,1	14,0	12,0	0,6
Promedio*	39	21	1,2	9,5	20	0,6	71	55	0,7	40	34	0,5	14	13	0,2

*Al haber interacción (tratamiento x localidad) el promedio no se analizó estadísticamente. Letras distintas en la misma fila, para cada componente de la materia seca, indican diferencias significativas ($p<0,05$). EEM: Error estándar de la media.

PP 36 Tasa de elongación foliar en materiales de agropiro alargado: efecto de la fenología y el agregado de nitrógeno.

Borrajo, C.I. [1]* y Alonso, S.I. [2]

[1] EEA Cuenca del Salado-CERBAS/INTA. [2] Facultad de Ciencias Agrarias-UIB/UNMdP

*E-mail: borrajo.celina@inta.gob.ar

Rate of leaf elongation tall wheatgrass materials: effect of phenology and the addition of nitrogen.

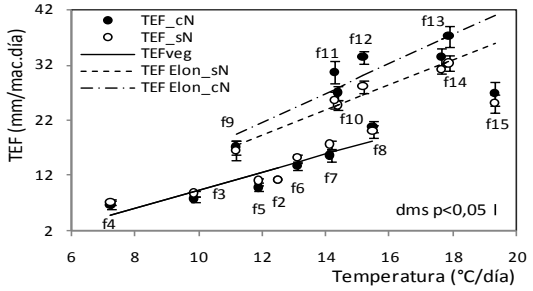
Introducción

El agropiro alargado es una gramínea forrajera perenne, adaptada a ambientes con limitantes edáficas de la pampa deprimida bonaerense, donde se ha detectado variabilidad en poblaciones naturalizadas (Alonso y Borrajo, 2007), posibilitando iniciar planes de mejoramiento de la especie.

En gramíneas, el crecimiento está en directa relación con la tasa de elongación foliar (TEF), y esta varía entre estados fenológicos y genotipos, a la vez que puede ser modificada por factores ambientales como temperatura y disponibilidad de nitrógeno (Parsons y Robson, 1980; Gastal et al., 1992). El objetivo del trabajo fue describir la TEF en materiales de agropiro, ante variaciones en estadios fenológicos, temperatura y/o agregado de nitrógeno (N).

Materiales y Métodos

En un ensayo implantado en Balcarce (37°46'3''S; 58°18' 8''W), en un suelo *Argiudol típico* (13ppm N-NO_3^-, 14ppm P, 6%MO), con un diseño en BCA con parcela dividida y 4 bloques; parcela principal=agregado de nitrógeno, sN:0 y cN: 175 kg/ha de N fraccionado (75kg/ha 1/07, 50kg/ha 1/09, 25kg/ha 14/10, 25kg/ha 18/11); sub-parcelas=materiales selectos de poblaciones naturalizadas: A, J, M, P, V, y del cultivar "El Vizcachero": C. Se mantuvo sin limitantes hídricas, ni de fósforo (1/07 se aplicó 20kg/ha P_2O_5). Se registró en 15 fechas (22/08 al 03/12), durante el estado vegetativo (Veg: f1 a f8) y de elongación del tallo (Elon: f9 a f15, donde f9: ápice diferenciado, f15: hoja bandera desplegándose en algunos macollos), la longitud foliar verde de lámina en 10 macollos marcados por parcela; y en 3 fechas (f4, f9, f14) se cosechó la biomasa aérea verde. Se calculó la TEF (mm/mac día), la biomasa aérea seca (MS kg/ha) y se analizó el contenido de nitrógeno en la MS (%N). Se midió la temperatura media del aire (Temp). Se analizó utilizando ANVA con medidas repetidas en el tiempo (fechas), las medias se compararon con diferencias mínimas significativas, dms (ProcMixed/lsmeans, p<0,05). En el estado Veg y Elon, se compararon regresiones entre TEF y Temp. por tratamientos N (ProcReg/Dummy, SAS).



Estado	n	Test Coinci.(p)	Regresiones cN y sN
Vegetativo: Veg (f1 a f8)	333	0,0749 (no difieren)	TEFveg_cN=1,64X -7,44 TEFveg_sN=1,62X-6,38
Elongación: Elon (f9 a f14)*	286	0,0001 (difieren)	TEF_{Elon}_cN= 2,65X -10,2 TEF_{Elon}_sN= 2,24X-7,49

Figura 1. TEF en función de la temperatura en 15 fechas. Se compararon tratamientos con y sin N (cN y sN) por fechas (dms), y entre rectas de regresión por estados (*f15 excluida).

Resultados y Discusión

La TEF presentó efectos debidos a los materiales e interacción NxFecha, siendo significativamente mayores los tratamientos cN entre f10 y f14 (Figura 1). Los materiales A, J y P mostraron siempre las mayores TEF, y V la menor, con medias de 22,2 en A y 17,9mm/mac día en V.

La Temp. varió entre 7,2 y 19,3ºC/día (f4, f15). La TEF aumentó linealmente con la temperatura (Gastal, et al., 1992), con mayor potencial durante Elon (Parsons y Robson, 1980), un 32% más por °C comparado con Veg. Las rectas comparadas entre TEF y Temp. entre tratamientos N (Figura 1, test de coincidencia), no difirieron en Veg por lo que se estimó una regresión única (TEFveg=1,63X-6,90); pero sí difirieron en Elon, con un TEF 10% mayor por °C en cN.

La ausencia de diferencias en tratamientos N entre f1 y f9, se debería a que la demanda de las planta fue nutrida por el N inicial, la mineralización del suelo y/o removilizado desde hojas senescentes. En cambio, la ausencia de diferencias en f15, se debió a la reducción en TEF ocasionada por la aparición de la hoja bandera en ambos tratamientos, y por eso se excluyo de la regresión.

El %N en función de la MS en las 3 fechas comparado con la curva de dilución de N para gramíneas templadas perennes en estado vegetativo (Lemaire y Salette, 1984), muestra que sólo en los tratamientos sN durante Elon, los %N se ubicaron por debajo de la curva (Figura 2); por lo que suponemos que en Veg se obtuvo una TEF cercana a la óptima, limitada sólo por la Temp.

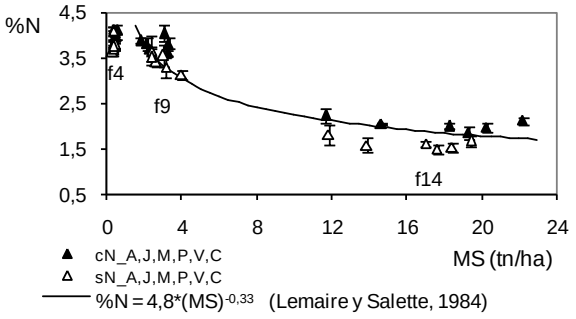


Figura 2. Variación entre %nitrógeno y biomasa aérea (MS) en materiales de agropiro (A, M, J, P, V, C) con y sin N (cN y sN) en 3 fechas, comparados con la curva de dilución patrón.

Conclusiones

Las diferencias en TEF entre materiales fueron consistentes durante todo el ciclo, destacándose los materiales A, J y P. La TEF incrementó en forma lineal con la Temp. variando entre estadios fenológicos, siendo mayor en Elon. El N agregado aumentó la TEF durante la etapa de Elon. La TEF fue cercana a la óptima durante la etapa Veg.

Bibliografía

ALONSO, S.I., BORRAJO, C.I. 2007. PROCISUR, IICA II pp 9-22.

GASTAL, F., BELANGER, G., LEMAIRE, G. 1992. Ann.Bot.70:437-442.

LEMAIRE G, SALETTE J. 1984. Agronomie 4 (5) 423–430.

PARSONS, A.J. ROBSON, M.J. 1980. Ann. Bot. 46:435-444

PP 37 Vida foliar y número de hojas por macollo en materiales de agropiro: efecto de la fenología, temperatura y nitrógeno.

Borrajo, C.I. [1]* y Alonso, S.I. [2]
[1] EEA Cuenca del Salado-CERBAS/INTA. [2] Facultad de Ciencias Agrarias/UNMdP
*E-mail: borrajo.celina@inta.gob.ar

Leaf lifespan and number of leaves per tiller in tall wheatgrass materials: effect of phenology, temperature and nitrogen.

Introducción

En pasturas de gramíneas, la duración de vida foliar y el número de hojas vivas por macollo (DVF, NH) son, junto a la densidad de macollos, las variables que más influencian el techo de producción de las mismas. Para hacer un eficiente manejo del pastoreo es necesario conocer la DVF. La DVF y NH están genéticamente establecidas pero son afectadas por el ambiente (Lemaire y Chapman, 1996).

En agropiro alargado, gramínea forrajera de gran difusión en la Cuenca del Salado, se ha detectado variabilidad en poblaciones naturalizadas (Alonso y Borrajo 2007). Por ello, se planteó un ensayo con el objetivo de describir la DVF y el NH en materiales de agropiro, ante variaciones en fenología, temperatura y/o agregado de nitrógeno (N).

Materiales y Métodos

En Balcarce (37° 46' 3'' S; 58° 18' 8'' W), en un suelo *Argiudol típico* (13 ppm N-NO_3^-, 14 ppm P, 6% MO), se implantó un ensayo en con un DBCA en parcelas divididas y 4 bloques (parcela principal=agregado de nitrógeno, sN:0 y cN: 175 kg N/ha; sub-parcelas=materiales selectos de poblaciones naturalizadas: A, J, M, P, V, y del cultivar "El Vizcachero" (C), mantenido sin limitantes hídricas, ni de P ni K. Se registró en 15 fechas (22/ag al 3/dic), durante los estadios vegetativo (Veg: f1 a f8) y de elongación del tallo (Elon: f9 a f15), en 10 macollos marcados por parcela la aparición (lámina visible) y muerte foliar (hoja 50% muerta) y el NH (hojas vivas/mac). Se calculó la tasa de aparición foliar (TAF, hojas/día) y la DVF (días/hoja)= (TAF * NH). La DVF y NH, se analizaron con ANVA con medidas repetidas en el tiempo (fechas), las medias se compararon con diferencias mínimas significativas, dms (Proc Mixed/lsmeans), considerando un $p<0,05$ (SAS). Se registró la temperatura media del aire (Temp. °C/día) y se obtuvo la regresión entre DVF y Temp. para los estadios Veg y Elon. Se calculó la regresión entre la acumulación de hojas por macollo (AF) en función de la suma térmica con base 4°C, ST=[∑(Temp°C/día -4°C)]; se compararon las rectas (Proc Reg/Dummy, SAS) y se obtuvo el filocrono = (1/pendiente) y la DVF expresada en tiempo térmico °Cdía/hoja =(filocrono x NH).

Resultados y Discusión

La Temp. varió entre 7,2 y 19,3°C/día (f4, f15), Figura 1.

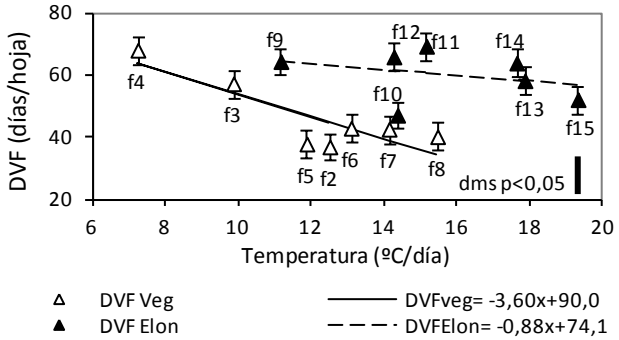
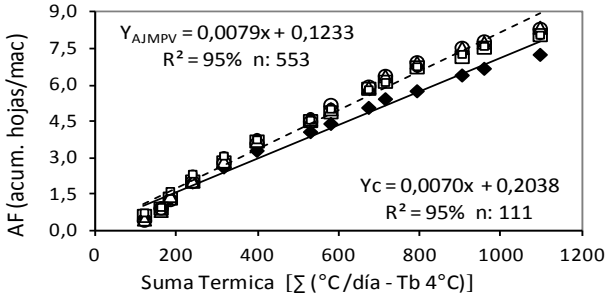


Figura 1. DVM en función de la temperatura en 15 fechas (dms) y regresión por estadio vegetativo y elongación (Veg, Elon).



Materiales	C	J	M	P	A	V
Filocrono (°C/hoja)	142	126	126	126	126	126
NH (hoja/mac)	3,76 a	3,76a	3,72ab	3,65b	3,56c	3,22d
DVF (°C/hoja)	536	475	469	460	449	406

Figura 2. Acumulación de hojas (AF) en función de la suma térmica y regresión (Yc: línea llena, $Y_{AJMPV:}$ línea punteada). Valores de filocrono, número de hojas y duración de vida foliar (NH, DVF) entre materiales. Letras distintas indican diferencias significativas.

La DVF y el NH presentaron diferencias significativas entre materiales y entre fechas, sin interacción ni efectos debidos a N. Las mayores DVF fueron en Elon y en f4 (fecha de menor Temp., Figura 1); las diferencia entre fechas fueron debidas en gran parte a Temp., que muestra una relación inversa con la DVF (Lemaire y Chapman, 1996), siendo notorio en Veg. La DVF fue menor en los materiales naturalizados (53 a 50 días/hoja), diferenciándose de C (64 días/hoja). El NH fue mayor entre f6 y f11 (4,2±0,1 hojas/mac) momento en que se alcanzó el máximo NH, siendo menor al inicio y fin del ensayo (f1-f2 y f14-f15 con 2,9±0,2hojas/mac), porque al inicio el macollo estaba rebrotando, y al final la aparición de la hoja bandera marcó el límite del desarrollo foliar. El NH fue mayor en los materiales J, C y M, y menor en V, distando en 0,54 hojas/mac entre extremos (Figura 2). El filocrono resultó mayor en el material C, derivado del cultivar, comparado con los naturalizados, Figura 2 (pendientes de las rectas diferentes, determinaron la variación entre materiales). En C, un mayor filocrono y NH, determinó la mayor suma térmica de la DVF registrada; siendo en los materiales naturalizados entre 61°Cdía y 130°Cdía menor. Estas diferencias permitirían seleccionar materiales con aptitud para diferentes manejos, siendo el material V de alto recambio foliar, más apto para pastoreos frecuentes, mientras que C se adecuaría más a reservas en pie o henos.

Conclusiones

La DVF mostró una relación inversa con la temperatura, especialmente durante el estadio vegetativo. La DVF y el NH no fueron afectados por el agregado de N. La DVF fue de 536°C/hoja en el material C y menor en los materiales naturalizados (475 a 406°C/hoja); mientras que el NH varió entre 3,76 y 3,22 hojas/mac (C y J vs V), la suma de estas diferencias permitirían seleccionar germoplasma con aptitud para diferentes manejos.

Bibliografía

ALONSO, S.I., BORRAJO, C.I. 2007. PROCISUR, IICA II pp 9-22.
LEMAIRE G. y CHAPMAN, DF. 1996. CAB International pp3-36

PP 38 Caracterización de una pastura base alfalfa cultivada en suelos ganaderos de la Cuenca del Salado.

Caldentey, F. J.[1]*, Ressia, M.A.[2] y Borrajo, C.I.[2]
[1]Becario INTA CIAC 940106. [2]INTA EEA Cuenca del Salado
*E-mail: caldenteyfrancisco@gmail.com

Characterization of a base-lucerne pasture grown on cattle soils on Cuenca del Salado.

Introducción

La ganadería de nuestro país es básicamente pastoril. Con el avance de la agricultura se ha desplazado a áreas con mayores limitaciones edáficas. Si bien existen estudios sobre el crecimiento de pasturas (Agnusdei et al. 2001), este nuevo escenario determina diferentes potenciales de producción y patrones de crecimiento. El objetivo de este trabajo fue evaluar la productividad y calidad de una pastura base alfalfa durante el período septiembre 2011-agosto 2013.

Materiales y Métodos

Se trabajó en un establecimiento ubicado en el partido de Tapalqué sobre una pastura base alfalfa (alfalfa, festuca y cebadilla) implantada en 2010 sobre un complejo de suelos *Argiacuol típico* y *Natracualf típico*. Se evaluaron dos ciclos, ciclo I: Primavera 2011-Invierno 2012 y ciclo II: Primavera 2012-Invierno 2013. Se consideró primavera de septiembre a noviembre (Prim); verano de diciembre a febrero (Ver); otoño de marzo a mayo (Oto); e invierno de junio a agosto (Inv). La frecuencia de corte se determinó en 450°C·día (temp base 4ºC). Las evaluaciones se realizaron en pasturas que estaban siendo pastoreadas, para evitar que los animales afecten la superficie de muestreo se utilizaron jaulas de clausura distribuidas aleatoriamente sobre suelo homogéneo. Para el análisis se utilizó un diseño completamente aleatorizado con tres repeticiones (jaulas), donde el tratamiento fue el mes o la estación, según cada variable. Las jaulas ($1m^2$) se colocaron sobre áreas previamente cortadas a 5 cm y se evaluó el rebrote de la pastura. Se cortó la biomasa aérea (BMA) del ¼m^2 central. Luego del corte las jaulas se colocaron sobre nuevas áreas enrazadas a 5 cm (Gardner, 1967). Se pesó el material en fresco y una sub-muestra se llevó a estufa hasta peso constante (peso seco, MS). Se calculó la tasa de crecimiento (Tc: kg MS/ha/día) en el período entre cortes. Las Tc se transformaron a promedios ponderados mensuales (White et al. 2008). Se extrajo una muestra representativa del corte intermedio de cada estación para determinar: proteína bruta (PB) (Método semi-micro Kjeldahl x 6,25); fibra detergente neutro (FDN) (Método de Van Soest); digestibilidad *in vitro* de la MS (DIG) (Técnica de Tilley y Terry). Se analizó con ANVA con medidas repetidas en el tiempo: por mes en Tc, y por estación en PB, FDN y DIG (Proc Mixed); significancia de $p<0,05$. Las medias se compararon con diferencias mínimas significativas $p<0,05$ (lsmeans/pdiff, SAS).

Resultados y Discusión

Se encontró interacción significativa entre ciclo*mes en Tc y en ciclo*estación en PB, FDN y DIG. La mayor Tc se produjo en marzo, octubre, noviembre y enero (61,6 kg MS/ha/día) en el ciclo I, y en Dic en el ciclo II (78,6 kg MS/ha/día); coincidiendo las mínimas Tc en invierno (figura 1). En diciembre del Ciclo I las precipitaciones fueron 70 mm menos que el promedio histórico, esto afecto la Tc de la pastura. La variación en PB, FDN y DIG se muestran en el Cuadro 1. En el ciclo I, los bajos valores de DIG y FDN pueden deberse a una menor digestibilidad de la fibra por una mayor deposición de lignina generado por stress hídrico. La DIG fue mayor en Inv posiblemente por la mayor proporción de gramíneas acompañantes en estado vegetativo con alta proporción de hojas (Prim 39%, Ver 2%, Oto 62%, Inv 66%). En el ciclo II la DIG similar entre Ver, Oto e Inv, podría deberse a una mejor distribución de precipitaciones entre las estaciones, siendo la proporción de gramíneas: Ver 29%, Oto 50%, Inv 39%, Prim 83%.

En ambos ciclos, la PB fue máxima durante Ver y Oto, acompañando los picos de crecimiento de la alfalfa.

Conclusiones

Esta pastura mostró mayores Tc en primavera-verano-otoño, con máximos valores proteicos en verano y otoño. La pluviometría total y su distribución en cada ciclo podrían modificar la proporción de cada especie en la pastura afectando la DIG y/o FDN.

Agradecimientos

Este trabajo se realizó en el marco del Proyecto CIAC 940106

Bibliografía

AGNUSDEI M.G., COLABELLI, M.R. y FERNÁNDEZ GRECCO, R. C. 2001. INTA EEA Balcarce. Boletín Técnico N° 152. p. 47.

GARDNER, A.L. 1967. Ed. IICA-Zona sur. p.15-21.Montevideo, Uruguay.

WHITE T. A., JOHNSON, I.R. y SNOW, V.O. 2008. Grass and Forage Science 63. 339-349.

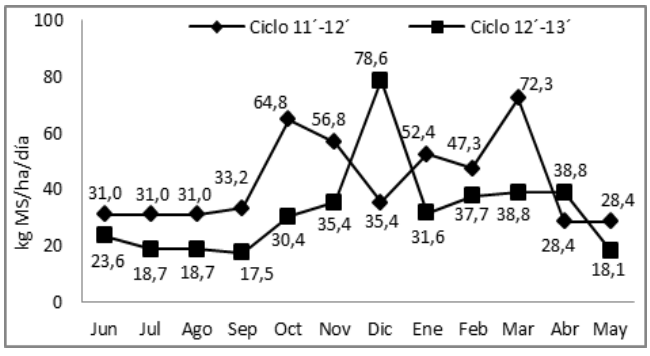


Figura 1. Tasa de crecimiento (kg MS/ha/día) de una pastura base alfalfa

Cuadro 1. Calidad estacional de una pastura base alfalfa

	Ciclo 11´-12´				Ciclo 12´-13´			
	Prim	Ver	Oto	Inv	Prim	Ver	Oto	Inv
%Dig	71,1b	66,5c	72,3b	78,5a	63,5b	78,2a	77,9a	79,2a
EEM	1,2	1,2	1,2	1,2	2,2	1,2	1,2	1,2
%FDN	40,9a	35,3b	36,4b	41,3a	64,1a	39,2b	41,1b	38,3b
EEM	1,0	1,0	1,0	1,0	1,9	1,0	1,0	1,0
%PB	15,8b	22,1a	23,3a	15,4b	7,6c	23,8a	23,9a	18,6b
EEM	1,0	1,0	1,0	1,0	1,9	1,0	1,0	1,0

Letras diferentes indican diferencias significativas ($p<0,05$) dentro del ciclo

PP 39 Caracterización de una pastura base raigras cultivada en suelos ganaderos de la Cuenca del Salado.

Caldentey, F.J.[1]*, Ressia, M.A.[2] y Borrajo, C.I.[2]
[1]Becario INTA CIAC 940106. [2]INTA EEA Cuenca del Salado
*E-mail: caldenteyfrancisco@gmail.com

Characterization of a Ryegrass base-pasture grown on cattle soils on Cuenca del Salado.

Introducción

La ganadería de nuestro país es básicamente pastoril. Con el avance de la agricultura se ha desplazado a áreas con mayores limitaciones edáficas. Si bien existen estudios sobre el crecimiento de pasturas (Agnusdei et al. 2001), este nuevo escenario determina diferentes potenciales de producción y patrones de crecimiento. El objetivo de este trabajo fue evaluar la productividad y calidad de una pastura base raigrás durante el período septiembre 2011-agosto 2012.

Materiales y Métodos

Se trabajó en un establecimiento ubicado en el partido de Tapalqué sobre una pastura base raigras (raigras, achicoria, cebadilla y trébol rojo) implantada en 2010 sobre un complejo de suelos *Argiacuol típico* y *Natracualf típico*. Las evaluaciones se realizaron desde septiembre de 2011 hasta agosto 2012. Se consideró primavera de septiembre a noviembre (Prim); verano de diciembre a febrero (Ver); otoño de marzo a mayo (Oto); e invierno de junio a agosto (Inv). La frecuencia de corte se determinó según la vida media foliar del raigras, 300°C·día (temperatura base 4ºC). Las evaluaciones se realizaron en pasturas que estaban siendo pastoreadas, para evitar que los animales afecten la superficie de muestreo se utilizaron jaulas de clausura distribuidas aleatoriamente en suelo homogéneo. Para el análisis se utilizó un diseño completamente aleatorizado con tres repeticiones (jaulas), donde el tratamiento fue el mes o la estación, según cada variable. Las jaulas ($1m^2$) se colocaron sobre áreas previamente cortadas a 5 cm y se evaluó el rebrote de la pastura. Se cortó la biomasa aérea (BMA) del ¼m^2 central. Luego de cada muestreo las jaulas se colocaron sobre nuevas áreas cortadas a 5 cm (Gardner 1967). Se pesó el material en fresco y una sub-muestra se llevó a estufa hasta peso constante (peso seco, MS). Se calculó la tasa de crecimiento (Tc: kg MS/ha/día) en el período entre cortes. Las Tc se transformaron a promedios ponderados mensuales (White et al. 2008). Se extrajo una muestra representativa del corte intermedio de cada estación para determinar: proteína bruta (PB) (Nitrógeno total Método semi-micro Kjeldahl x 6,25); fibra detergente neutro (FDN) (Método de Van Soest); digestibilidad *in vitro* de la MS (DIG) (Técnica de Tilley y Terry). Se analizó con ANVA con medidas repetidas en el tiempo: por mes en Tc, y por estación en PB, FDN y DIG (Proc Mixed); considerando una significancia de $p<0,05$. Las medias se compararon con diferencias mínimas significativas $p<0,05$ (lsmeans/pdiff, SAS).

Resultados y Discusión

La irregular distribución de las precipitaciones afecto la proporción de raigras de la pastura evaluada. En Prim predominó el trébol (64%), en Ver y Oto la achicoria (51% y 56% respectivamente) y en Inv el aporte de cada especie fue similar (20% raigras, 23% achicoria, 18% cebadilla y 12% trébol). La mayor Tc se produjo en el mes de noviembre (116,2 kg MS/ha/día). Las bajas tasas de crecimiento observadas en diciembre y enero podrían deberse a que las precipitaciones fueron 72 mm menores que la media histórica en diciembre. La calidad no varió significativamente en el periodo analizado. El promedio anual de DIG fue 75,5%, el contenido de FDN 34,54% y la PB 15,94%. Los altos valores de DIG podrían deberse a la alta frecuencia de corte que evitó el desarrollo reproductivo de las especies de la pastura, se mantuvo una alta proporción de hojas y se minimizo la senescencia foliar. Esto acentúa la importancia de un adecuado régimen de defoliación de las pasturas que las mantenga vegetativas y foliosas evitando la acumulación de material muerto (Agnusdei et al. 2001).

Conclusiones

Los valores extremos en la Tc podría deberse a que las precipitaciones si bien fueron mayores que la media histórica, su distribución fue muy irregular con marcados déficit en algunos meses y excesos en otros.

Agradecimientos

Este trabajo se realizó en el marco del Proyecto CIAC 940106

Bibliografía

AGNUSDEI M.G., COLABELLI, M.R. y FERNÁNDEZ GRECCO, R. C. 2001. INTA EEA Balcarce. Boletín Técnico N° 152. p. 47.

GARDNER, A.L. 1967. Ed. IICA-Zona sur. p.15-21.Montevideo, Uruguay.

WHITE, T.A., JOHNSON, I.R. y SNOW, V.O. 2008. Grass and Forage Science 63. 339-349.

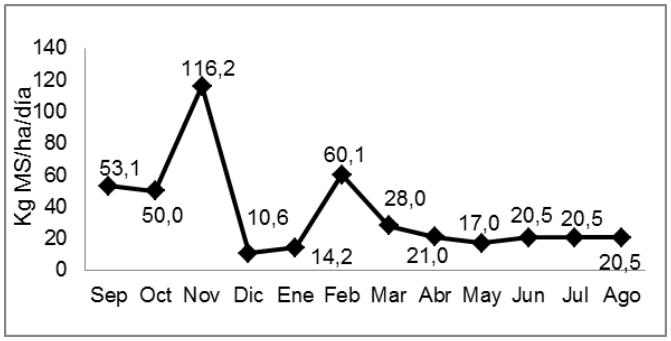


Figura 1. Tasa de crecimiento (kg MS/ha/día) de una pastura base raigrás

Cuadro 1. Calidad estacional de una pastura base raigras.

	Prim	Ver	Oto	Inv
%Dig	75,3a	72,5a	74,1a	80,1a
EEM	2,28	1,14	1,14	2,28
%FDN	27,9a	41,3a	31,1a	37,7a
EEM	*5,11*	*2,55*	*2,55*	*37,75*
%PB	18,0a	15,8a	17,9a	11,9a
EEM	2,24	1,12	1,12	2,24

Letras diferentes indican diferencias significativas ($p<0,05$)

PP 40 Efecto de la densidad de siembra sobre el rendimiento y calidad de maíz para silaje de planta entera.

Cicchino, M.[1]*
[1]EEA Cuenca del Salado-CERBAS/INTA.
*E-mail: cicchino.mariano@inta.gob.ar

Effect of sowing density on yield and quality of silage maiz.

Introducción

La densidad de siembra de maíz afecta la acumulación y partición de biomasa aérea. La composición relativa de cada componente de la planta es clave para definir la calidad del silaje. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la densidad de siembra de maíz sobre el rendimiento y la calidad de la planta entera.

Materiales y Métodos

Se condujo un ensayo durante la campaña 2013/14 en la Chacra Experimental Integrada Chascomús (INTA-MAA, 35º 44'38''S; 58º3´25''O), sobre un suelo *Argiudol típico* (25 ppm $N\text{-}NO_3^-$, 13 ppm P, 4,3% MO). El 15/10/13 se sembró en directa el híbrido DK 682 y se fertilizó con 80 $kg.ha^{-1}$ de fosfato diamónico (FDA). En V_5 se fertilizó con 100 $kg.ha^{-1}$ de urea. Se utilizó un diseño en BCA con 3 repeticiones y 4 densidades de siembra: (i) 6, (ii) 7, (iii) 8 y (iv) 9 $pl.m^{-2}$. Cada parcela experimental fue de 7 surcos de 10 m distanciados a 0,7 m. La cosecha se efectuó el 6/03/14 en el estado de R_6 (madurez fisiológica). Se cortaron 2 m^2 sobre el surco central, y las plantas fueron secadas en estufa hasta peso constante. Se determinó la biomasa total (BT), el rendimiento en grano (RG) y se calculó el índice de cosecha (IC). El valor nutritivo se estimó mediante la determinación de: fibra detergente neutro (FDN) y la concentración energética (CE). Se calculó la energía metabolizable total (EMT), como el producto de BT x CE. Los datos fueron procesados mediante un análisis de varianza y las medias se compararon mediante una prueba de diferencias mínimas significativas (L.S.D, $p<0,05$).

Resultados y Discusión

La densidad de siembra afectó significativamente la BT ($p=0,01$). Las mayores densidades (8-9 $pl.m^{-2}$) registraron los mayores valores de BT. Andrade et al. (1996) y Machinandiarena et al. (2013) encontraron resultados similares en Balcarce y Pergamino, trabajando con densidades contrastantes, atribuidos a la mayor radiación interceptada. Además, determinaron que la BT se incrementó con el aumento de la densidad siguiendo una relación asintótica. La densidad de siembra también afectó significativamente el RG ($p=0,05$), aunque en este caso las densidades más altas (9 $pl.m^{-2}$) registraron los menores RG, atribuido a una caída significativa ($p=0,0052$) en el IC (Cuadro 1), ya que las densidades supraóptimas provocan una disminución de la prolificidad por mayor competencia individual, afectando la partición a grano. Estos resultados coinciden con los reportados por Karlen y Camp (1985), quienes determinaron que la respuesta del RG al aumento de densidad es de tipo óptimo.

La densidad de siembra afectó significativamente tanto la FDN ($p<0,001$) como la CE ($p<0,001$), aunque de manera inversa. Estos resultados pueden ser atribuidos a un cambio en los componentes constitutivos de la planta por efecto de la densidad (grano vs resto de la planta).

El mayor porcentaje de FDN fue registrado en las densidades mayores, las cuales presentan un alto porcentaje del componente tallo + hojas, mientras que la mayor CE fue encontrada en las densidades menores, las cuales presentan una mayor concentración de grano (Cuadro 2), tales diferencias reflejan el comportamiento observado en IC. Por último, no se observaron diferencias significativas para la EMT entre las distintas densidades de siembra (Cuadro 2).

Cuadro 1. Biomasa total (BT); rendimiento en grano (RG) e índice de cosecha (IC) para distintas densidades de siembra. Letras diferentes en una misma columna indican diferencias significativas al 0,01 (**) o 0,05 (*) entre tratamientos

Densidad ($pl.m^{-2}$)	BT	RG	IC
		-----($g.m^{-2}$)-----	
6	1.461 c	590,7 ab	0,40 a
7	1.636 b	674,6 a	0,41 a
8	1.701 ab	664,5 a	0,39 a
9	1.854 a	495,3 b	0,27 b
Promedio	1.663	606,3	0,37
CV	4,74	12,4	9,03
F. variación	**	*	**

Cuadro 2. Fibra Detergente Neutro (FDN); Concentración Energética (CE) y Energía Metabolizable Total (EMT) para distintas densidades de siembra. Letras diferentes en una misma columna indican diferencias significativas al 0,01 (**) o 0,05 (*) entre tratamientos

Densidad ($pl.m^{-2}$)	FDN %	CE $Cal.g^{-2}$	EMT $cal.m^{-2}$
6	38,9 c	2,54 a	3.711
7	45,2 b	2,47 b	4.041
8	46,0 b	2,49 b	4.235
9	50,1 a	2,21 c	4.098
Promedio	45,0	2,43	4.021
CV	1,05	0,87	5,12
F. variación	**	**	NS

Conclusiones

La BT se incrementa con el aumento de la densidad de siembra, aunque mientras las variables de valor nutritivo (FDN y CE) se reducen al incrementar la densidad debido a la reducción en la partición a grano (IC). Sin embargo, La variación en la densidad de siembra no afecta significativamente la EMT por unidad de superficie. Estos resultados indicarían que la densidad de siembra en maíces para silaje no resulta tan crítica como la densidad para cosecha de grano. No obstante, nueva experimentación es necesaria para confirmar este comportamiento.

Bibliografía

ANDRADE, F.H., CIRILO, A., UHART, S. y OTEGUI, M.E. 1996. Ecofisiología del cultivo de maíz. ISBN: 987-96163-0-8

KARLEM, D.L. y CAMP, C.R. 1985. Agronomy Journal, 77:393-398.

MACHINANDIARENA, L., CAMARASSA, J., BARLETTA, P. y SCHENEITER, J.O. 2013. 22nd International Grassland Congress.

PP 41 Implantación de dos cultivares de grama rhodes (*Chloris gayana* Kunt) en suelo halohidromórfico de la Pampa Deprimida.

Olivera, M.E.*, Ferrari, L., Postulka, E.B., Delboy, N., Montenegro, L. y De Magistra, C.
Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias) Ruta N°4, km 2 (CP 1836) Buenos Aires– Argentina.
*E-mail: marielenaolivera@yahoo.com.ar

Implantation of two cultivars of rhodes grass (Chloris gayana Kunt) in halohidromorfic soil of Flooding Pampa.

Introducción

La germinación y el establecimiento son etapas críticas en especies forrajeras. En el caso de las subtropicales, sembradas en regiones templadas húmedas una correcta implantación les permitiría sobrevivir al periodo de heladas y rebrotar en forma eficiente en la primavera siguiente. Para ello, se necesitaría lograr numerosas matas con un tamaño que permita llegar al final del período de crecimiento con, suficiente estructura vegetativa para proteger los sitios productores de macollos asegurando así la persistencia de la pastura y la producción de forraje. En la Pampa Deprimida, la germinación y el establecimiento se verían afectadas por condiciones de halohidromorfismo en especies adaptadas como es el caso de grama rhodes, mostrando además posibles diferencias entre cultivares.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la eficiencia de implantación y estructura morfológica de un cultivar diploide y un tetraploide de grama rhodes (*Chloris gayana* Kunt) durante el período de implantación y establecimiento del cultivo en un suelo halohidromórfico de la Pampa Deprimida.

Materiales y Métodos

El 5 de noviembre del 2013, en el campo "Doña Irene" ubicado en la localidad de Chascomús, Buenos Aires, Argentina (35°28´34,14"S 58°01´56,05"O), se sembraron semillas incrustadas de grama rhodes, un cultivar diploide Katambora (CvD) y un cultivar tetraploide Toro (CvT) bajo un DBCA con tres repeticiones. La siembra se realizó en forma manual y al voleo sobre un suelo con pH de 9.75, CE 0.405 (dS/m) con encharcamientos semipermanentes corroborando condiciones de halohidromorfismo. Se calculó la densidad de siembra con el objetivo de lograr 1500 pl/m^2 utilizando datos de pureza, peso de 1000 semillas y porcentaje de germinación de cada cultivar.

Utilizando un cuadrante de 0,25 m^2, se midió en 4 momentos desde la siembra: número de matas (NMat), número de matas de estolones (NMatE) y número de matas totales (MMatT). Además se midieron: N° macollos de matas (NMM), N° macollos de estolones (NME) y N° estolones (NE), todo se informó en m^2 y Altura de plantas (Alt) en cm. El NMat y NMatT (NMat+NMatE) a los 148 días sirvieron para el cálculo de Eficiencia de Implantación (%Ef-ImplM) y Eficiencia de Implantación Total (%Ef-ImplT).

Se realizaron análisis de la Varianza (ANAVA) y pruebas de comparación de medias mediante DGC ($p<0,05$) utilizando el programa Infostat (2008).

Resultados y Discusión

El CvT presentó mayor Ef-ImpM que el CvD ($p=0,021$). Esta ventaja estaría explicada por a un 61% más de NMat ($p=0,038$) logradas a partir de semillas viables. Por su parte los estolones aportaron una cantidad significativa de nuevas matas con lo cual el CvT habría logrado un 70% más de MT lo cual resultó en la mayor Ef-ImplT observada. A pesar de esto los valores de eficiencia en ambos casos son muy bajos (Cuadro 1).

El CvT además presentó un 50% más de NMM ($p=0,034$) con menor NMatE que CvD ($p=0,042$). No existen diferencias significativas de Alt y NE entre cultivares a lo largo del período evaluado. Este mayor número de macollos permitiría llegar al CvT con ventajas respecto al CvD en cuanto al número de sitios productores de macollos para el rebrote del año siguiente y mayor estructural foliar, que quedaría como diferido en pie protegiendo a dichos sitios de las heladas.

Conclusiones

Para las condiciones de este ensayo, el cultivar tetraploide de *Chloris gayana* Kunt logra mayor eficiencia de implantación y matas con mayor número de macollos lo cual le permitiría llegar al período de reposo invernal con ventajas respecto del cultivar diploide.

Cuadro 1. Evolución de caracteres morfológicos, y Eficiencia de Implantación de dos cultivares de grama rhodes durante el período de implantación

Cultivar	CvD	CvT	CvD	CvT	CvD	CvT	CvD	CvT
Días de la siembra	43		77		112		148	
N° matas/m^2	99 ± 17,93	95 ± 4,16	82 ± 7,21	84 ± 13,11	60 ± 3,46 a	72 ± 7,21 b	55 ± 4,16 b	90 ± 5,29 a
N° matas de estolones/m^2	0 ± 0,00	0 ± 0,00	0 ± 0,00	0 ± 0,00	19 ± 4,62 a	25 ± 9,24 b	29 ± 4,62 a	31 ± 7,02 a
N° matas totales	99 ± 17,93	95 ± 4,16	82 ± 7,21	84 ± 13,11	79 ± 4,16 b	97 ± 13,01 a	84 ± 5,29 b	121 ± 11,72 a
Altura	22,0 ± 3,00	22,33 ± 2,93	33,50 ± 2,29	33,67 ± 1,04	47,92 ± 3,13	47 ± 5,23	53,97 ± 3,18	52,80 ± 2,61
N° mac/m^2	178 ± 15,87	163 ± 9,87	249 ± 20,13 a	229 ± 14,05 b	309 ± 9,87	275 ± 13,61	247 ± 12,86 b	344 ± 15,87 a
N° mac de estolones/m^2	0 ± 0,00	0 ± 0,00	0 ± 0,00	0± 0,00	12 ± 2,00 b	17 ± 2,31 a	115 ± 8,08 a	90 ± 13,86 b
N° estolones/m^2	0 ± 0,00	0 ± 0,00	6 ± 2,00 b	16 ± 2,00 a	7 ± 3,06	11 ± 1,15	22 ± 4,00	21 ± 4,16
%Ef-Impl M							3,7 ± 0,5 b	6 ± 0,63 a
%Ef-Impl T							5,6 ± 0,34 b	8,4 ± 0,28 a

Letras distintas entre filas dentro de días desde la siembra indican diferencias estadísticamente significativas entre cultivares ($p<0,05$)

PP 42 Producción y calidad de dos cultivares de *Lolium multiflorum* Lam. con aplicación conjunta de *Azospirillum brasilense* y urea.

Olivera, M.E.[1]*, Salgado, M.[1], Palladino, R.A. [1,3], Postulka, E.B.[1] y Ferrari, L.[1]
[1]Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Ruta Provincial N°4, km 2 (CP 1836), Llavallol. Buenos Aires – Argentina.
[2]Becario CIN UNLZ, [3]CONICET
*E-mail: marielenaolivera@yahoo.com.ar

Production and quality of two cultivars of annual ryegrass (Lolium multiflorum Lam.*) with Azospirillum brasilense and urea combined application.*

Introducción

En muchos sistemas intensivos de producción de carne y leche, el raigrás anual juega un rol clave por su alta acumulación de materia seca de alta calidad en otoño-invierno. Los suelos ganaderos de la región templada húmeda y sub húmeda poseen una escasa provisión de varios nutrientes Así, la fertilización nitrogenada, produce una alta respuesta productiva con el riesgo de pérdidas y contaminación ambiental con nitratos. Una alternativa para disminuir este hecho es la inoculación y/o biofertilización con *Azospirillum brasilense*, el cual, en numerosos cultivos permite reducir el nivel de uso de los fertilizantes sin que exista disminución en el rendimiento de la cosecha.

Se plantea como objetivo comparar la producción y calidad de materia seca de dos materiales genéticos de *Lolium multiflorum* Lam. respecto de la aplicación conjunta de fertilizante nitrogenado y/o *Azospirillum brasilense*.

Materiales y Métodos

El 30/04/09 en el campo experimental "La Catalina" de la FCA-UNLZ (Virrey del Pino, Bs As) se sembraron dos cultivares de *Lolium multiflorum*, uno diploide ciclo largo (DLDL) y otro tetraploide ciclo intermedio-corto (TIC). Previamente las semillas fueron inoculadas con *Azospirillum brasilense* (Az) cepa Az39 a razón de 440 UFC/semilla. El nitrógeno (N) se aplicó como urea (mitad a la siembra y mitad en agosto). Se aplicaron los siguientes tratamientos: Testigo sin inocular ni fertilizar (T), 200 kgN/ha (200N), *Azospirillum* (Az), *Azospirillum* + 200 kgN/ha (Az200N) y *Azospirillum* + 100 kgN/ha (Az100N). Sobre el material cosechado en macollaje (M) y pre-encañazon (PE) y secado a 65º por 48 horas se determinó: % de Materia Seca (%MS), proteína bruta (%PB; Kjeldhal), fibra detergente neutro (FDN), ácido (FDA) y digestibilidad de la materia seca (DMS). Además se analizó el Rendimiento total del período de producción (RT; kg MS/ha). Se utilizó un DBCA con distribución factorial (2 cv x 5 tratamientos) y 3 repeticiones. Se realizaron ANOVA y test de comparación de medias (DGC).

Resultados y Discusión

No se encontraron diferencias significativas entre cultivares para RT. Para TIC 200N produce el mayor RT seguido por los tratamientos con Az; para DL el mayor RT se obtiene con los tratamientos que incluyen N. Para TIC 200N produce mayores %PB. Para el DLel T produjo el menor RT y T y Az los mayores %MS.

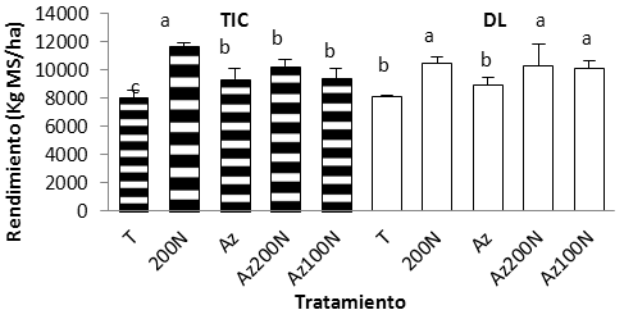


Figura 1. Rendimiento total de dos cultivares de raygrass anual con diferentes dosis de *A. brasilense* y urea.

En PE se produjeron los mayores valores de RT, %MS, %FDN, %FDA y menor %PB y DMS lo cual estaría relacionado con el aporte de cañas florales al avanzar del estadío reproductivo en ambos materiales.

Conclusiones

El uso conjunto de *A. brasilense* y urea no mejora la calidad forrajera de raygrass anual. Sin embargo, 440 UFC/semilla más 100 kg de nitrógeno en forma de urea producen rendimientos comparados a aplicaciones de 440 UFC/semilla más 200 kg de nitrógeno independientemente del cultivar utilizado, lo cual permitir reducir a la mitad la dosis de urea y con ello los riesgos de contaminación ambiental.

Cuadro 1. Calidad forrajera de dos cultivares de raygrass anual durante macollaje y pre-encañazon.

Cultivar	Tratamiento	%MS		%FDA		%FDN		%PB		%DMS	
		M	PE	M	PE	M	PE	M	PE	M	PE
TIC	T	12,9±0,43B	21,4±1,96A	28,4±3,85B	66,7±1,49A	47,2±4,90B	55,4±1,49A	27,3±2,82A	9,6±0,72B	66,7±3,00A	60,9±1,16B
	200N	13,4±1,0 B	15,2±0,78A	27,5±0,46B	67,4±3,08A	47,1±1,02B	57,1±5,28A	25,2±2,01A	11,2±0,45B	67,4±0,35A	58,9±2,40B
	Az	13,5±0,76B	20,4±1,50A	27,8±0,86B	67,1±1,71A	46,1±0,77B	54,4±0,66A	25,9±1,36A	12,0±1,52B	67,1±0,67A	62,5±1,33B
	Az200N	14,2±0,87B	17,9±0,50A	26,6±1,72B	68,1±1,18A	47,8±1,36B	57,4±1,89A	26,4±2,37A	11,7±2,17B	68,1±1,34A	59,7±0,92B
	Az100N	13,7±1,01B	16,4±0,93A	28,1±2,10B	66,9±1,93A	48,5±3,24B	57,1±1,14A	26,9±0,58A	11,7±0,27B	66,9±1,64A	58,3±1,50B
DL	T	12,3±0,74 B	19,1±1,64A	26,7±3,26B	68,0±0,82A	46,6±5,30B	55,3±1,53A	26,7±0,38A	9,31±1,47Bb	68,0±2,54A	59,7±0,64B
	200N	12,7±0,90B	14,0±0,71A	28,1±2,76B	66,9±0,96A	46,3±4,54B	52,5±3,51A	25,9±1,02A	17,1±0,85Ba	66,9±2,15A	59,7±0,75B
	Az	12,4±1,22B	19,6±1,43A	25,5±4,16B	69,0±4,47A	48,4±3,24B	54,0±7,10A	25,7±2,04A	7,76±1,30Bb	69,0±3,24A	59,8±3,48B
	Az200N	13,4±1,28B	14,3±0,88A	27,1±2,03B	67,7±0,51A	47,1±1,63B	54,2±2,13A	24,8±2,54A	12,5±0,15Bb	67,7±1,58A	60,1±0,39B
	Az100N	16,4±0,54B	15,2±0,87A	26,4±2,00B	68,3±2,17A	46,9±1,67B	55,2±1,98A	25,9±2,91A	9,18±1,49Bb	68,3±1,56A	59,3±1,69B

Letras minúsculas distintas indican diferencias significativas entre tratamiento para cada cultivar y momento (p<0,05); letras mayúsculas distintas indican diferencias significativas entre momentos para cada tratamiento y cultivar (p<0,05).

PP 43 Distribución de la Tasa de crecimiento de tres comunidades típicas de la Cuenca del Salado.

Ressia, M.A.[1]*, Donzelli, M.V.[1], Jankovic, V.[1], Caldentey, F.[2], Borrajo, C.I.[1] y Maresca, S.[1]
[1]INTA EEA Cuenca del Salado. [2]Becario Proyecto CIAC 940106.
*E-mail: ressia.maria@inta.gob.ar

Distribution of growth rate three typical communities de la Cuenca del Salado.

Introducción

Los pastizales naturales son el principal recurso forrajero de los sistemas productivos de la Cuenca del Salado. Sin embargo, es escasa la información disponible sobre la distribución de la producción de forraje durante el año. El objetivo del trabajo fue estimar la tasa de crecimiento de 3 comunidades típicas de la Cuenca del Salado.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en la Colonia Ortiz Basualdo, Maipú desde agosto de 2010 hasta diciembre de 2013. Se identificaron 3 comunidades características de la Cuenca del Salado: bajo overo (BO) serie de suelo chelforo; Bajo dulce (BD) serie Ayacucho y Media Loma (ML) serie Cobo. Las comunidades se caracterizaron por presentar las siguientes especies predominantes: BD: *Lolium sp, Trifolium repens*, Lotus sp., *Festuca arundinacea* y especies con bajo valor forrajero; ML: *F. arundinacea, Bothriochloa laguroides* y especies con bajo valor forrajero y BO: *F. arundinacea, Lolium* sp, *T. repens, Lotus* sp., *Distichlis spicata* y otras especies con bajo valor forrajero. Previo a la instalación del ensayo, éstas comunidades fueron fertilizadas en 2009 con 100 kg de Fosfato diamónico. Al inicio del ensayo (10-08-10), en cada comunidad se realizó un corte de limpieza y se colocaron al azar 3 jaulas de clausura de 1 m^2 (DCA, n=3). Para evitar el efecto de borde se cortó la biomasa aérea sobre un área de 0,25 m2, el material recolectado se pesó en fresco y una muestra se llevó a estufa hasta peso constante. Se calculó el % de materia seca (MS%) y la tasa de crecimiento diaria (TC: kgMS/ha/d) entre cortes sucesivos (no presentada). Con estos valores se realizó un promedio ponderado (White, et al. 2008) y se obtuvieron los valores mensuales de TC con el promedio de los años evaluados. Se utilizó una frecuencia de corte de 450 ºC día según temperaturas medias diarias (T° base: 4ºC), que derivo en 8 cortes/año en cada comunidad (BO BD ML) La información se analizó dentro de cada comunidad. Se realizó un AN0VA con medidas repetidas en el tiempo (meses) y se compararon las medias con el test de diferencias mínimas significativas (dms) con una significancia de p<0,05 (Proc Mixed/lsmeans/SAS).

Resultados y Discusión

Como se observa en el Cuadro las mayores TC fueron en los meses de la primavera tardía y las menores TC en los meses de fines de otoño-invierno, para las 3 comunidades evaluadas. Siendo la TC máxima en oct y mínima en may para las comunidades de BD y BO y para ML la máxima en oct y mínima en jul. Esta distribución de la producción de forraje debería considerarse al planificar la cadena forrajera y anticiparse a las deficiencias de forraje durante el invierno que presentan éstos recursos.

Conclusiones

Las comunidades evaluadas de la Cuenca del Salado mantienen en la actualidad una alta producción durante los meses de octubre y noviembre y una baja producción en los meses de fines otoño-invierno.

Agradecimientos

Este trabajo se realizó bajo el marco del proyecto Nacional: Sist. Intens. y sust. de cría bovina-11172

Bibliografía

WHITE, T. A., JOHNSON, I. R. y SNOW, V. O. 2008. Grass and Forage Science. 63: 339-349.

Cuadro. Tasa de Crecimiento (kgMS/ha.d) de tres comunidades evaluadas en la Cuenca del Salado.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
BD	16 bcd	30 bc	26 bcd	14 cd	10 d	10 d	15 cd	18 bcd	32 b	57 a	52 a	24 bcd
BO	13 Bc	12 bcd	9 cde	3 e	2 e	2 e	4 de	9 cde	14 bc	40 a	38 a	18 b
ML	17 c	20 bc	16 cd	10 de	7 e	7 e	5 e	8 e	16 cd	32 a	26 ab	19 bc

Dentro de cada comunidad, letras distintas indican diferencia significativas entre meses (p<0,05)

PP 44 Rendimiento y calidad de verdeos de invierno para silo en diferentes estados fenológicos.

Diez, M.[1]*, Sardiña, C.[1] y Alcetegaray, A.[2]
[1] EEA INTA Gral Villegas, CC 153, 6230. Drabble, Pcia de BS As. [2]Estudiante. Universidad Católica de Bs As.
*E-mail: diez.marianela@inta.gob.ar

Yield and quality of winter cover crops for silage at different phenological stages.

Introducción

Los cereales de invierno representan actualmente una de las alternativas estratégicas más promisorias destinadas a conservar forrajes y granos de alto valor nutricional para los exigentes planteos intensivos de producción de leche y carne en Argentina. Cultivos como trigo, cebada, centeno, avena resultan buenas alternativas para realizar reservas en otras épocas del año que no sea la estival, ya que son fuente de fibra (FDN química y FDNefectiva) como de proteínas.

El objetivo fue evaluar la producción y algunas variables de calidad, de tres especies de verdeos invernales en tres estados fenológicos.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EEA INTA Gral. Villegas). Sobre un suelo Hapludol típico (2,5% MO, 6,1 pH y 41,3 ppm de P) se sembró el 30/05/2013 centeno (CEN, cv Quehué) (120 kg ha^{-1}), cebada cervecera (CC, cv Scarlett) y forrajera (CF, cv Melipal) (80 kg $ha^{-1)}$ para silo. Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones. Los tratamientos fueron tres momentos: espiga embuchada (EE), espiga visible (EV) y grano lechoso pastoso (GLP). Sobre el forraje cosechado se evaluó el rendimiento (producción de materia verde, MV), producción de materia seca (MS) y sobre esa muestra seca se evaluó la calidad de la planta entera, previo molido de la muestra. Los resultados se analizaron por ANVA, utilizando un test de diferencias de media LSD para detectar diferencias entre tratamientos

Resultados y Discusión

El rendimiento promedio de MV fue de 26, 30 y 29 t ha^{-1} para EE, EV, y GLP respectivamente, siendo la CF la especie de mayor rendimiento (32 t ha^{-1}). El CEN fue el que mayor producción de MS acumuló (6,2 t ha^{-1}), mientras que la CC fue la que menos MS acumuló (3,7 t $ha^{-1)}$. EL % de MS promedio fue 23,4, 27,6 y 38,6% para EE. EV, y GLP respectivamente. Se detectaron diferencias estadísticas significativas en rendimiento y producción de MS entre tratamientos para cada especie, salvo en rendimiento de CF (p=0,33).La calidad al momento del corte se presenta en el Cuadro 1. Las diferencias estadísticas para el contenido de proteína bruta (PB) sólo se detectaron entre EE y GLP para todas las especies. La CF alcanzó el mayor contenido de PB en el último corte, respecto a CEN y CC. El CEN se destacó por contener un mayor % de PB en los estadios EE y EV (14 y 12,9%) respecto a las cebadas, pero luego en GLP disminuyó drásticamente (7%). La digestibilidad (DVMS) fue similar entre tratamientos para CF y CC mientras que en CEN se diferenciaron estadísticamente los 3 momentos de corte. La fibra detergente neutro (FDN) y fibra detergente acido (FDA) alcanzada en GLP fue mayor para CEN, comparado con las cebadas, detectándose únicamente diferencias entre EE y GLP para CEN y CF. Los carbohidratos no estructurales (CNE) sólo se diferenciaron en CF para EE y GLP, siendo la especie que menor CNE registró. El pH de la MV, no se diferenció entre tratamientos para cada una de las especies. Estos resultados coinciden con los encontrados por Maekawa y Fantino, 2010.

Conclusiones

Se concluye que hubo diferencias en producción y calidad entre los momentos y especies analizadas, detectándose principalmente entre EE y GLP. Las cebadas, tanto forrajera como cervecera, son una buena opción de verdeo para ensilar debido a que aun avanzando en su fenología, mantienen su calidad, respecto a PB (≥ 8%) y DIVMS (> 65%) comparada con el CEN que en el último corte disminuye 5 veces la PB y la DVMS no supera el 61%. Dependiendo del objetivo al cual fuese destinada esta reserva, se decidirá por la especie y el momento de corte conveniente, ganando en producción de forraje en desmedro de su calidad o viceversa.

Bibliografía

MAEKAWA, M. y FANTINO, F. 2010. Memoria técnica 2010-2011. ISSN 1850-6038. INTA Gral Villegas (ed) Pág: 91-94.

Cuadro 1. Parámetros de calidad de planta entera para CEN, CF y CC según 3 momentos de corte. Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos (p<0,05). Entre paréntesis error estándar de la media.

Especie	Momento de Corte	MS (t ha^{-1})	FDN (%)	FDA (%)	DVMS (%)	PB (%)	CNE (%)	pH
CEN	EE	5,32 c	49,5 b	26 c	68,6 a	14 a	16,5	8,8
	EV	7,12 b	56,6 a	31,2 b	64,5 b	12 a	15,1	8,1
	GLP	11,59 a	59 a	35,1 a	61,4 c	7 b	16	7,9
	Valor p	0,001 (423,2)	0,001 (1,2)	0,0009 (0,9)	0,0009 (0,6)	0,002 (1,08)	0,41 (1,2)	0,13 (0,1)
CF	EE	5,986b	59,4 a	31,3	64,4	14 a	6,4 b	8,6
	EV	9,10 a	52,6 ab	30,5	65,1	10 b	12,7 a	8,6
	GLP	10,30 a	58,2 b	28,7	66,5	9 b	10,5 a	8,4
	Valor p	0,0027 (369,7)	0,05 (6,1)	0,27 (2,8)	0,27 (1,7)	0,01 (1,5)	0,01 (1,8)	0,44 (0,06)
CC	EE	6,37 c	51,2	26,9	67,9	13 a	18,3	8,2
	EV	8,80 b	48	24,8	69,5	10 ab	16,1	8,1
	GLP	10,13 a	47,5	24,9	69,4	8 b	16,5	8
	Valor p	0,0016 (276,3)	0,2 (6,13)	0,3 (3,4)	0,3 (2)	0,02 (1,71)	0,8 (19,2)	0,8 (0,18)

PP 45 Interacción genotipo x ambiente y su asociación con variables climáticas en cultivares de *Lolium multiflorum* Lam.

Méndez, D.G.[1]*, Frigerio, K.[2], Costa, J.[3], Mattera, J.[4], Romero, N.[5], Fontana, L.[5], Romero, L.[4], Barbera, P.[6], Ré, A.[3], Moreyra, F.[9], Otondo, J.[10], Cicchino, M.[10], Bailleres, M.[10], Melani, G.[10], Esquiaga, J.[10], Lavandera, J.[7], Gallego, J.J.[8] y Neira Zilli, F.[8]
INTA EEA´s [1]Gral. Villegas, [2]San Luis, [3]Concepción del Uruguay, [4]Rafaela, [5]Anguil, [6]Mercedes (Ctes.), [7]Pergamino, [8]Viedma, [9]Bordenave y [10] INTA-CEI Chascomús
*E-mail: mendez.daniel@inta.gob.ar

Genotype-environment interaction and its association with climatic variables of the Lolium multiflorum Lam.

Introducción

El objetivo fue evaluar la acumulación de forraje de 25 cultivares comerciales (10 diploides y 15 tetraploides) de raigrás anual en distintos ambientes de Argentina.

Materiales y Métodos

El experimento se implantó en el 2013 en **ANG**uil, **CHAS**comús, **RAF**aela, **BOR**denave, **C**oncepción del **U**ruguay, **PER**gamino, General **VIL**legas y **MER**cedes (Corrientes) en secano y en **V**ie**DM**a con riego. Se registró la temperatura media del aire (T), agua recibida (AR) y días con heladas (H) durante el ciclo de los cultivos. La siembra se realizó entre el 15 de marzo y 10 de abril en función a las condiciones de cada sitio a razón de 250 semillas viables/m² en forma convencional. El tamaño de parcela fue de 8 m^2 y la unidad de muestreo de 5 m^2. A la siembra se corrigió el nivel de P a 12 ppm con fosfato diamónico, cuando fue necesario y se fertilizó con urea hasta llegar a una dosis total de 100 kg ha^{-1} N. Luego de cada corte se fertilizó con 20 kg N (urea). Se realizaron entre 4 y 8 cortes (según localidad y año) a 5 cm de altura cuando la altura extendida del macollo alcanzó una longitud de 20 cm en el 50% de las parcelas. Se utilizó un diseño en bloques completos al azar con 4 repeticiones para las evaluaciones de acumulación en cada localidad. Para explicar la relación de variables climáticas (T, AR y H) con el efecto de interacción genotipo×localidad se usó el análisis de regresión por mínimos cuadrados parciales (PLS). Se analizó (ANAVA) la acumulación estacional relativo a la ploidía y las localidades. La estabilidad productiva se define como el aporte a la interacción genotipo×localidad, con respecto al promedio de acumulación total, de cultivares y ploidía. La estabilidad se evaluó con F de Snedecor ($p<0,05$). Los cultivares que presentaron mayores índices de aporte a la interacción se consideraron menos estables y viceversa. Las estaciones se definieron como al acumulación hasta el 21/06 (OTO), 21/09 (INV) y hasta 30/10 (PRIM). TOTAL se define a la suma de las acumulaciones de las estaciones.

Resultados y Discusión

AR y T fueron las variables climáticas que más influyeron en la genotipo×localidad, aunque HE influyó en la interacción, pero en menor magnitud. MER y CU se asocian con AR y RAF con T. PER aparece asociada a HE. En cuanto a los materiales, BEF se asoció con T, JUM y LAZ con AR. Con HE no se asociaron ninguno de los materiales evaluados.

En OTO hubo diferencias significativas entre ploidía y localidad, para PER y VIL. En invierno las diferencias significativas se presentaron sólo en VIL. En primavera la localidad que presentó diferencias significativas entre materiales diploides y tetraploides fue Anguil. Para TOTAL, VIL (producciones más altas) y Anguil (menor producción) son las localidades donde se presentaron diferencias entre ploidías. En cuanto a estabilidad productiva, del total de cultivares, siete de ellos (cuatro diploides y tres tetraploides) resultaron con una acumulación TOTAL por debajo de la media general (5.560 kg MS/ha) y con menor estabilidad productiva. A su vez, dentro de los cinco materiales más estables y con mayor rendimiento cuatro son tetraploides y un diploide. El resto de los materiales, 8 tetraploides y 5 diploides resultaron por debajo de la media general y con mayor estabilidad.

Conclusiones

La acumulación total de biomasa de raigrás estuvo afectada principalmente afectada por el agua recibida y la temperatura. Los materiales tetraploides son los más productivos pero no hay diferencias significativas en cuanto a su aporte a la interacción y su estabilidad productiva.

Agradecimientos

Es de destacar la vinculación mediante la cual la Cámara de Semilleristas de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires ha prestado una significativa colaboración en la definición de los materiales así como también para la realización de los ensayos.

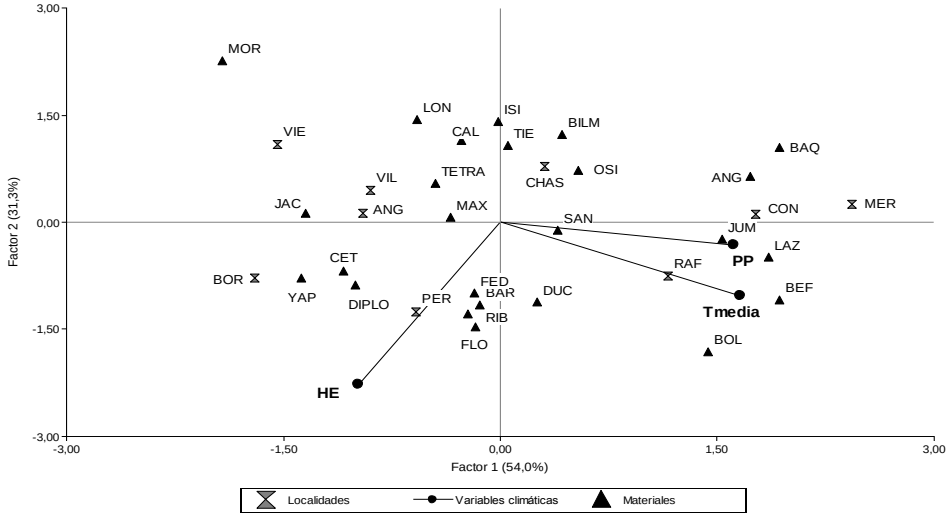


Figura 1. Análisis de componentes principales para la producción anual acumulada de raigrás y su relación con las variables climáticas.

PP 46 Interacción genotipo*localidad de cuatro ciclos de producción de la red de raigrás anual en Argentina.

Méndez, D.G.[1]*, Frigerio, K.[2], Costa, J.[3], Mattera, J.[4], Romero, N.[5], Fontana, L.[5], Romero, L.[4], Barbera, P.[6], Ré, A.[3], Moreyra, F.[9], Otondo, J.[10], Cicchino, M.[10], Bailleres, M.[10], Melani, G.[10], Esquiaga, J.[10], Lavandera, J.[7], Gallego, J.J.[8] y Neira Zilli, F.[8]
INTA EEA´s [1]Gral. Villegas, [2]San Luis, [3]Concepción del Uruguay, [4]Rafaela, [5]Anguil, [6]Mercedes (Ctes.), [7]Pergamino, [8]Viedma, [9]Bordenave y [10] INTA-CEI Chascomús
*E-mail: mendez.daniel@inta.gob.ar

*Analysis of the interaction genotype * location of four cycles of annual ryegrass production evaluation in Argentina.*

Introducción

Se utilizó la información de biomasa total acumulada anual (kg MS/ha/año) para conocer la distribución de 11 variedades de raigrás anual, 3 diploides (CET, RIB y YAP) y 8 tetraploides (BAQ, BAR, BILM, BIS, CAL, CET, ISI, OSI, RIB, SAN, YAP) participantes de la REd INTA en el período 2009 - 2013 en las localidades de ANGuil, RAFaela, CONcepción del Uruguay, MERcedes en secano, PERgamino y VieDMa con riego.

Materiales y Métodos

La siembra se realizó entre el 15 de marzo y 10 de abril en función a las condiciones de cada sitio a razón de 250 semillas viables/m² en forma convencional. Se corrigió P a 12 ppm con fosfato diamónico. Se refertilizó con 20 kg.ha^{-1} N (urea) luego de cada corte. La parcela fue de 5 m2 y la unidad de muestreo de 5 m2. Se realizaron entre 4 y 8 cortes (según localidad y año) a 5 cm de altura cuando la altura extendida del macollo alcanzó una longitud de 20 cm en el 50% de las parcelas La interacción variedad * localidad se analizó mediante un modelo AMMI. Para obtener conclusiones acerca del desempeño de materiales dentro de localidades y la manifestación de la ploidía por localidades se realizó un biplot con la metodología GGE donde la variabilidad que describe el biplot se debió al efecto de interacción genotipo localidad más el efecto de genotipo. Permite identificar materiales ganadores en una o más localidades y definir mega ambientes (localidad/es ciertos materiales tienen el mismo comportamiento productivo).

Resultados y Discusión

En este ciclo 2009-2013 se definen cuatro mega ambientes (líneas punteadas). Cada uno de ellos, presenta un material en el vértice ("ganador"). PER, que fue la localidad que alcanzó la mayor producción media anual del período analizado, se asocia a BAR. MER, VDM, CU y RAF definen el mega ambiente con productividad media (entre PER y ANG), con el material ISI como representativo. BAQ se ubica en el vértice de un mega ambiente (que incluye a BIS) que no tiene una localidad que lo defina, posiblemente porque a través de los años BAQ y BIS se ubicaron en posiciones relativas diferentes, con respecto a otros materiales, a través de estos cinco años. ANG aparece definiendo otro mega ambiente, con YAP como el material de mayor producción acumulada. Este material fue el más productivo en ANG pero el menos productivo en el resto de las localidades (lejano al origen del biplot), mostrando influencia del efecto genotipo ambiente. SAN y BIS se manifiestan como los materiales más estables (cercanos al origen) para estos cinco años de registros. Es de destacar que los tres materiales diploides aparecen asociados a los mega ambientes menos productivos y los tetraploides a los mega ambientes más productivos.

Conclusiones

Los resultados sugieren la existencia de una amplia variabilidad productiva de los cultivares entre localidades que aporta elementos para orientar su elección en el medio productivo.

Agradecimientos

Se destaca la vinculación con la Cámara de Semilleristas de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires que prestó significativa colaboración en la definición de los materiales así como también en la realización de los ensayos.

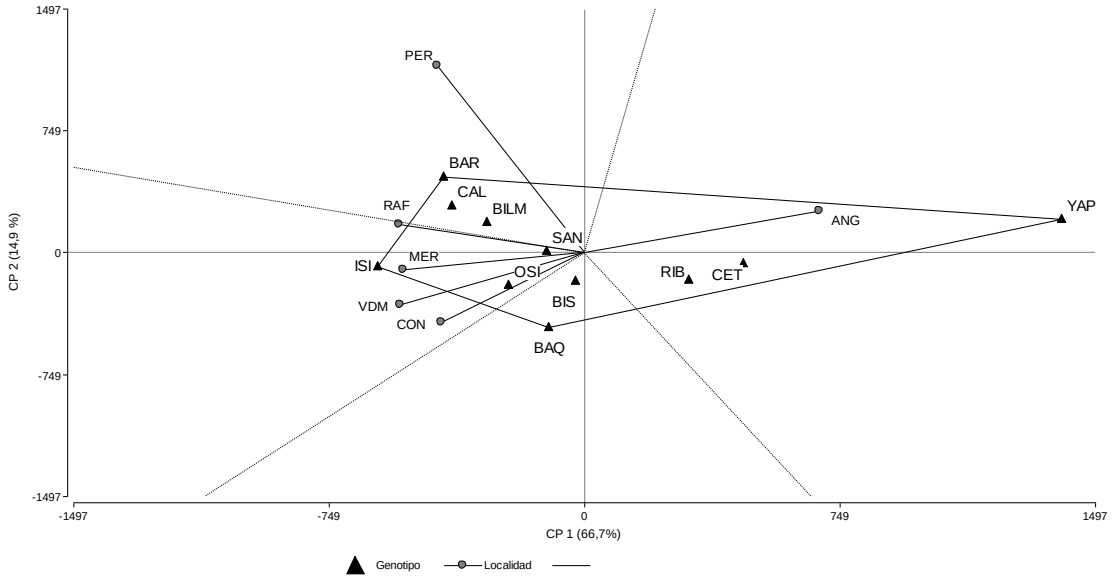


Figura 1. Análisis de componentes principales para la producción anual acumulada de raigrás en las campañas 2009, 2010, 2011, 2012 y 2013 (modelo GGE).

PP 47 Producción estacional de forraje de cultivares de *Lolium multiflorum* Lam. en diferentes localidades.

Méndez, D.G.[1]*, Frigerio, K.[2], Costa, J.[3], Mattera, J.[4], Romero, N.[5], Fontana, L.[5], Romero, L.[4], Barbera, P.[6], Ré, A.[3], Moreyra, F.[9], Otondo, J.[10], Cicchino, M.[10], Bailleres, M.[10], Melani, G.[10], Esquiaga, J.[10], Lavandera, J.[7], Gallego, J.J.[8] y Neira Zilli, F.[8]
INTA EEA´s [1]Gral. Villegas, [2]San Luis, [3]Concepción del Uruguay, [4]Rafaela, [5]Anguil, [6]Mercedes (Ctes.), [7]Pergamino, [8]Viedma, [9]Bordenave y [10] INTA-CEI Chascomús
*E-mail: mendez.daniel@inta.gob.ar

Seasonal forage production of Lolium multiflorum Lam. cultivars in different locations.

Introducción

El objetivo del trabajo fue conocer la producción y distribución de forraje de variedades de raigrás anual en distintas localidades de Argentina.

Materiales y Métodos

Se evaluaron 25 cultivares comerciales (10 diploides (2x) y 15 tetraploides (4x)). El experimento se implantó en 2012 en suelos ganaderos representativos en Anguil (ANG), Marcos Juárez (MJ), Rafaela (RA), Concepción del Uruguay (CU), Bordenave (BOR), Pergamino (PE), Chascomús (CHA) Gral Villegas (VIL) y Mercedes (Corrientes; ME) en secano y Viedma (VD) con riego. La siembra se realizó entre el 15 de marzo y 10 de abril en función a las condiciones de cada sitio a razón de 250 semillas viables/m² en forma convencional. El tamaño de parcela fue de 10 m^2 y la unidad de muestreo de 5 m^2. A la siembra se corrigió el nivel de P a 12 ppm con fosfato diamónico, cuando fue necesario y se fertilizó con urea hasta llegar a una dosis total de 100 kg ha^{-1} N. Luego de cada corte se fertilizó con 20 kg N (urea). Se realizaron entre 4 y 8 cortes (según localidad y año) a 5 cm de altura cuando la altura extendida del macollo alcanzó una longitud de 20 cm en el 50% de las parcelas. El diseño fue en bloques completos al azar con 4 repeticiones para las evaluaciones de productividad en cada localidad. Se analizaron valores de acumulación de forraje hasta el 21/06 (OTO), 21/09 (INV) y hasta 30/10 (PRIM) y acumulado anual (TOTAL) mediante ANVA y las medias se compararon con la prueba DGC (α=5%).

Resultados y Discusión

La producción media de OTO fue de 1.447 ± 627 kg de MS.ha^{1}. CHA resultó con mayor producción (2.147 kgMS.ha^{-1}) seguida de PER (1.977 kgMS.ha^{-1}). El cultivar BILM (2.732 kgMS.ha^{-1}) fue el más productivo en CHA y YAP (2.506 kgMS.ha^{-1}) en PER. Esta última fue la localidad donde se obtuvo mayor variabilidad (rango más amplio) entre producciones de los cultivares. En INV la producción promedio fue de 2.227 ± 1.038 kgMS.ha^{-1}. La localidad con mayor producción media fue CU (3.602 kgMS.ha^{-1}) seguida por CHA (2.946 kgMS.ha^{-1}). Estas dos localidades son las que mayor variación de producción de MS presentaron entre cultivares. ISI fue el cultivar con mayor producción (4.227 kgMS.ha^{-1}) en CHA y TIE (3.534 kgMS.ha^{-1}) en CU. La producción promedio de PRI fue de 3.010 ± 1.640,7 kg de MS.ha^{-1}. La localidad con la mayor acumulación fue BOR (4.976 kgMS.ha^{-1}) seguida por VIL (4.745 kgMS.ha^{-1}). En BOR el cultivar con mayor acumulación fue RIB (6.287 kgMS.ha^{-1}) y en VIL fue ISI (5.960 kgMS.ha^{-1}). La producción TOTAL promedio fue de 5.514 ± 2.414 kgMS.ha^{-1}. PER (8.063 kgMS.ha^{-1}) y VIL (7840 kgMS.ha^{-1}) fueron las localidades con la mayor acumulación de MS en el ciclo 2013, siendo FED (9.273 kgMS.ha^{-1}) e ISI (9.561 kgMS.ha^{-1}) los que se destacaron en cada localidad, respectivamente. Evaluando los ANVA para cada una de las estaciones, el efecto significativo de interacción genotipo×localidad es causado en mayor medida por la influencia de localidad (mayor a 80%) que por la influencia de cultivar (menor al 3%). La producción dentro de cada localidad es diferente entre las estaciones. A su vez, los cultivares ganadores en las localidades con mayor producción cambian entre estaciones, salvo ISI que mantuvo alta producción en INV y PRI.

Conclusiones

Los resultados aportan información sobre la adaptación de los materiales a las diferentes localidades y sugieren la existencia de variabilidad productiva que requerirá evaluaciones locales más específicas para orientar la toma de decisiones.

Agradecimientos

Es de destacar la vinculación mediante la cual la Cámara de Semilleristas de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires ha prestado una significativa colaboración en la definición de los materiales así como también para la realización de los ensayos.

PP 48 Implantación y manejo de *Chloris gayana* (Kunth) cv Finecut en ambientes salinos: 1. Efecto del tipo de labranza.

Pérez, H.E.[1]*, Luchina, J.[2], Martínez Calsina, L.[2], Taleisnik, E.[3], Erazzú, L.E.[4] y Lara, J.E.[2]
[1]EEA Manfredi-INTA; [2]IIACS-CIAP INTA; [3]CONICET; IFRGV,-CIAP INTA; [4]EEA Famaillá-INTA
*E-mail: perez.hector@inta.gob.ar

Establishment and management of Chloris gayana (Kunth) cv Finecut in saline environments: Effect of tillage type.

Introducción

El establecimiento de una pastura es una fase crítica en la producción de forrajes (Sanderson y Adler, 2008). Particularmente, en ambientes salinos, las etapas de germinación y crecimiento inicial resultan afectadas (Ungar, 1978). La disrupción del ambiente producida por la labranza mínima en siembra directa (SD) comparada con la convencional (SC) permite la conservación de la estructura del suelo, mejora la economía del agua, regula temperaturas extremas y reduce la erosión. Así, la SD generaría una cama de siembra más adecuada para la implantación de gramíneas forrajeras megatérmicas. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto del sistema de labranza (SD y SC) sobre la implantación de una pastura de *Chloris gayana* (Kunth) cv Finecut en ambientes salinos.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el IIACS-CIAP-INTA, LEALES, Tucumán, Argentina (27° 11' 60S, 65° 17' O). El clima es subtropical subhúmedo con estación seca, la precipitación media anual es 880 mm y la evapotranspiración 1200 mm. Los tratamientos fueron: dos ambientes diferenciados por conductividad eléctrica: Salino (CE 8,12 dS/m en 0-20 cm del perfil) y control (CE 2,41 dS/m) y dos tipos de labranza, convencional (SC) y directa (SD). La siembra fue manual y equidistante dentro y entre surcos a 0,5 m y se realizó el 20/12/2012 a una densidad de 8 kg/ha. Se evaluó la implantación de la pastura haciendo un recuento de puntos con plántulas emergidas para calcular el % de logro (nº puntos con plantas/nº puntos sembrados) a los 70 días después de la siembra (DDS). Además, en esta fecha se evaluó, en cada uno de los puntos de siembra, el número y tipo de planta en escala visual creciente de 1 a 5 según tamaño) y el número de estolones por planta. La acumulación de biomasa se evaluó a los 130 DDS. Los datos se analizaron mediante ANOVA en arreglo factorial (salinidad y tipo de labranza) seguido de comparación de medias (Fisher α<0,05).

Resultados y Discusión

En el cuadro se presentan los resultados obtenidos en cada una de las variables medidas y su nivel de significancia. El porcentaje de logro de la implantación fue menor en el tratamiento Salino-SC; intermedio en los tratamientos Salino-SD y Control-SD y mayor en Control-SC. En las demás variables, hubo interacción altamente significativa entre tipo de labranza y salinidad. El tratamiento Control-SC mostró tipos de mata más desarrollados y nº de estolones significativamente mayores que los obtenidos en los demás tratamientos. A su vez, los tratamientos Salino-SD y Control-SD no se diferenciaron entre ellos pero sí mostraron valores significativamente mayores a Salino-SC en PS/mata. Estos resultados muestran la relevancia de la cobertura en condiciones salinas, posiblemente atribuibles a modificaciones en propiedades edáficas que conducen a un menor efecto de las lluvias en superficie, evitando la densificación o "planchado" (Pérez, 2010). Los resultados en el nivel alto de salinidad muestran que la SD fue más efectiva que la siembra convencional, mientras que en ambientes con bajo nivel de salinidad la SC produjo matas más grandes y con mayor número de estolones. La baja producción de materia seca obtenida en el suelo salino y SC, difiere significativamente del resto de las combinaciones, indicando que al momento de considerarse a la pastura implantada (130 DDS), la roturación del suelo ha producido una densificación del sustrato, resultando en una disminución de la emergencia y crecimiento inicial (Taboada, 2010).

Conclusiones

En ambientes con bajo contenido de sales el número de plantas y el peso seco de matas no difirió entre SD y SC. Sin embargo, en suelos afectados por salinidad, el mantenimiento de la cobertura del suelo (SD), mejoró la implantación de *Chloris gayana.* Por lo tanto, en cada ambiente es necesario considerar el tipo de labranza adecuado para lograr obtener pasturas bien implantadas y productivas.

Bibliografía

PÉREZ, H.E. 2010. II seminario de Pasturas del NOA. 28, 29 y 30 de octubre Tucumán.

TABOADA, M.A. 2010. 1º Congreso Nacional de pasturas subtropicales para zonas templadas. 20-21 octubre. Melincué, Sta Fe.

SANDERSON, M.A. y ADLER, P.R. 2008 Int. J. Mol. Sci, 9:768-788

UNGAR, I.A. 1978. The Botanical Review, 44 (2): 233-264

Cuadro. Porcentaje de Logro, Tipo de Mata, Número de estolones número de plantas por punto de siembra a los 70 días después de la siembra y Peso Seco/Mata a los 130 dias después de la siembra. Los tratamientos fueron parcelas Salinas o no salinas (Control), y siembra convencional (SC) o Siembra directa (SD).

Tratamiento	% Logro	Tipo de Mata	Nº Estolones	Nº Plantas	PS /mata
Salino-SC	38,6	0,5 A	0,1 A	0,9 A	32,0 A
Salino-SD	74,4	1,9 B	0,6 B	3,7 B	155,2 B
Control-SD	67,1	1,9 B	0,6 B	3,8 BC	198,3 B
Control-SC	95,2	3,4 B	2,4 C	4,2 C	198,4 B

Letras mayúsculas distintas en la columna significan diferencias significativas (p<0,05) entre tratamientos.

PP 49 Implantación y manejo de *Chloris gayana* (Kunth) cv Finecut en ambientes salinos: 2. Frecuencia de defoliación.

Pérez, H.E.[1]*, Luchina, J.[2], Martínez Calsina, L.[2], Taleisnik, E.[3], Erazzú, L.E.[4] y Lara, J.E.[2]
[1]EEA Manfredi-INTA; [2] IIACS-CIAP INTA; [3]CONICET, IFRGV,- CIAP – INTA. [4]EEA Famailla-INTA
*E-mail: perez.hector@inta.gob.ar

Establishment and management of Chloris gayana (Kunth) cv Finecut in saline environments: 2. Defoliation frequency.

Introducción

La productividad de la mayoría de los cultivos se reduce fuertemente por efecto de la salinidad. En las gramíneas forrajeras el rendimiento agronómico se afecta particularmente ya que consiste primordialmente de láminas foliares (Pérez et al., 1999, de Luca et al., 2001). El logro de una pastura en ambientes salinos, no sólo depende de la disponibilidad de una especie tolerante, sino también del ajuste de las tecnologías de siembra, entre ellas el tipo de labranza. Una vez establecida la pastura, es necesario aplicar un manejo de la defoliación que permita la obtención del forraje de calidad necesaria en un sistema que propenda a mantener productividad y persistencia. En pasturas de *Chloris gayana* cv Finecut, bajo condiciones semi-controladas, Martinez Calsina et al. (2012) informaron que el cultivar se adapta a bajas y altas frecuencias de defoliación siempre y cuando el índice de área foliar remanente supere a 1,5. Si bien la productividad no varió entre frecuencias de defoliación, los cortes más frecuentes produjeron biomasa con mayor proporción de láminas. No se conoce si el comportamiento en ambientes salinos será similar al informado en ambientes semi-controlados. El objetivo del trabajo fue evaluar la productividad de *Chloris gayana* cv Finecut bajo dos frecuencias de corte en pasturas sembradas según dos tipos de labranza y en dos ambientes.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el IIACS-CIAP, INTA, Leales, Tucumán, Argentina. El clima es subtropical subhúmedo con estación seca (precipitación media anual: 880 mm; evapotranspiración: 1200 mm). Los tratamientos fueron dos ambientes diferenciados por conductividad eléctrica: Salino (CE 8,12 dS/m en 0-20 cm del perfil) y Control (CE 2,41 dS/m); dos tipos de labranza, convencional (SC) y siembra directa (SD) y dos frecuencias de defoliación, cada 300°Cdía de crecimiento acumulados (GDCac) y cada 500 GDCac considerando una temperatura base de crecimiento de 12°C (Jones, 1985). En el período experimental las precipitaciones acumuladas fueron de 550 mm y la evapotranspiración de 400 mm. Las temperaturas medias mensuales fueron de 27°C en Diciembre, 26°C en Enero, 24°C en Febrero y 21°C en Marzo. El diseño de siembra fue equidistante dentro y entre surcos a 0,5 m. La siembra se realizó el 20/12/2012 a una densidad equivalente de 8 kg/ha. El período de evaluación fue del 11/12/2013 al 08/04/2014 (118 días). El 11/12/2013 se hizo el corte de homogeneidad, una semana después de la primer lluvia efectiva (47 mm). Las pasturas de 300 GDCac se cortaron 4 veces (06/01; 24/01; 13/02 y 17/03) y las de 500 GDCac se cortaron 3 veces (13/01; 13/02 y 08/04), resultando en una estructura anidada de tratamientos (Balzarini et al., 2008). En cada corte se determinó la biomasa aérea y sus componentes. Los porcentajes de láminas promedio y la acumulación de biomasa del período de evaluación promedio por tratamiento se analizaron mediante ANVA y Tukey (α=0,05) con el paquete Infostat.

Resultados y Discusión

El tratamiento Salino-SC no se pudo evaluar ya que el reducido número de plantas nacidas se utilizó en los muestreos destructivos durante la implantación. El porcentaje de láminas fue similar (p>0,05) entre niveles de CE y entre tipos de labranza. Los tratamientos con mayor frecuencia de defoliación (300 GDCac) mostraron porcentajes significativamente mayores de láminas (73%) comparadas con tratamientos con menor frecuencia de defoliación (500 GDCac, 65%), coincidentemente con lo informado por Martínez Calsina et al. (2012). La biomasa aérea acumulada durante el período experimental fue significativamente mayor en el tratamiento Control-SD (4521 kg/ha) comparadas con Control-SC (3545 kg/ha). Por su parte el tratamiento Salino-SD acumuló una cantidad intermedia de biomasa aérea (3928 kg/ha) que no difirió de los otros tratamientos evaluados. Los tratamientos con mayor frecuencia de defoliación produjeron significativamente mayor cantidad de biomasa aérea (4342 kg/ha en un período de 1200 GDC, 4 cortes) comparados con los de menor frecuencia (3654 kg/ha, en 1500 GDC, 3 cortes). Los valores de biomasa acumulados, durante el período experimental, fueron menores en los ambientes estudiados en comparación con los valores informados para un ambiente semi-controlado (Martínez Calsina et al., 2012), pero la respuesta al aumento en la frecuencia de defoliación fue similar.

Conclusiones

A un año de la siembra, *C. gayana* cv Finecut implantada a través de labranza SD mostró mayor producción de biomasa en comparación con SC. Aún en ambientes salinos el cultivar Finecut mostró una excelente adaptación a altas frecuencias de corte.

Bibliografía

BALZARINI M.G., GONZALEZ L., TABLADA M., CASANOVES, F., DI RIENZO J.A. y ROBLEDO, C.W. 2008. *Manual del Usuario*, Editorial Brujas, Córdoba, Argentina. pp. 96-97.

DE LUCA, M., GARCÍA SEFFINO, L., GRUNBERG, K., SALGADO, M., CORDOBA, A., LUNA, C., ORTEGA, L., RODRIGUEZ, A., CASTAGNARO, A. y TALEISNIK, E. 2001. Australian J. Agr. Res. 52: 903-910.

MARTINEZ CALSINA, L., AGNUSDEI, M.G., ASSUERO, S.G. y PEREZ, H.E. 2012. Grass Forage Sci. 67:255-262.

PEREZ, H., BRAVO, S., ONGARO, V., CASTAGNARO, A., GARCIA SEFFINO, L. y TALEISNIK, E. 1999. Grass Forage Sci. 54: 289-296.

PP 50 Determinación del filocrono de cultivares de *Medicago sativa* de diferente grado de reposo.

Spada, M.del C.* y Olivo, M.S.
Estación Experimental INTA Manfredi
*E-mail: spada.maria@inta.gob.ar

Phyillocron of Medicago sativa in cultivars whit different fall dormancy.

Introducción

El filocrono es el intervalo de tiempo entre la aparición de dos hojas sucesivas en un tallo, el cual se puede expresar en unidades de tiempo térmico. El objetivo del trabajo fue determinar el filocrono de cultivares de *Medicago sativa* con grados de reposo contrastante en tres estaciones del año.

Materiales y Métodos

Entre 2008 y 2011 (años) se realizó un ensayo en INTA Manfredi (30°30'S 64°30'O) en el que se evaluaron cinco cultivares de alfalfa de diferente grado de reposo (GR): 2, 4, 6, 8 y 10 durante primavera, verano y otoño (estaciones). Los cultivares se sembraron en un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. En los períodos de evaluación, a los 5-7 días del corte, se marcaron 8 tallos (unidad muestral) por parcela. Semanalmente se contaron los nudos de cada unidad muestral y se registró la temperatura media diaria. El tiempo térmico (TT) se estimó como la sumatoria de la temperatura media, descontando la temperatura base (5^{o}C) durante cada rebrote; el período de evaluación de cada rebrote se extendió durante 5 semanas. El filocrono para cada cultivar y período de muestreo se calculó como la recíproca de la pendiente de la regresión entre los nudos y el tiempo térmico (Brown *et al.*, 2005). Las determinaciones se realizaron en primavera 2008 (P08), 2009 (P09) y 2011 (P11); verano 2008 (V08), 2009 (V09), 2010 (V10) y 2011 (V11) y otoño de 2010 (O10). En esos períodos las precipitaciones fueron, respectivamente, de 96 mm, 38 mm, 94 mm en primavera, de 78 mm, 129 mm, 185 mm, 111 mm en verano y de 138 mm en otoño. Para cada período de medición se analizaron por ANAVA los valores de filocrono de cada cultivar y las medias se compararon con el test DGC. Además se compararon los valores de filocrono para cada cultivar dentro de estación.

Resultados y Discusión

A las 5 semanas de rebrote el tiempo térmico alcanzado varió entre 442^{o}Cd y 530^{o}Cd. En primavera y verano los cultivares con menor reposo (GR 8 y 10) presentaban un 10% de floración, mientras que los de grado 2 y 4 estaban en un estadio vegetativo tardío o inicio de botón floral (Kalu y Fick, 1981). Al finalizar cada período en todos los cultivares se contaron entre 14 y 19 nudos sin diferencias entre GR, la aparición de las flores no modificó la tasa de aparición de hojas.

En cada período de medición, el filocrono fue similar entre cultivares, excepto en P08 en que el filocrono del cultivar GR 2 fue mayor; de cualquier modo, se observó en los cultivares GR 2 y GR 4 una tendencia a un mayor filocrono. En la primavera de 2009 no se evaluaron estos cultivares dado el escaso desarrollo de las plantas.

Excepto en P08 fue posible calcular un filocrono único para cada período, con estos valores: P09: 56°Cd; P11: 61°Cd; V08:Cd 55°Cd; V09: 53°Cd; V10: 43°Cd; V11: 37°Cd y O10: 46°Cd. El alto filocrono de P11 se asociaría con el elevado valor del filocrono de GR 2. En primavera y para cada GR no se encontraron diferencias entre años de evaluación; esto no ocurrió en verano, motivo por lo cual no sería posible calcular un filocrono para cada GR. En verano el filocrono podría estar afectado por el déficit hídrico.

Conclusiones

Se concluye que, en las condiciones del ensayo, el filocrono sería similar entre cultivares de alfalfa de distinto grado de reposo.

El déficit hídrico estival podría modificar el filocrono en cultivares de alfalfa.

Bibliografía

BROWN, H.E., MOOT, D.J. y TEIXEIRA, E. 2005. Europ. J. Agronomy 23:348–358.

KALU, B.A. y FICK, G. 1981. Crop Sci. 21:267-271.

Cuadro 1. Filocrono de cultivares de alfalfa con distinto grado de reposo invernal. Manfredi. 2008 - 2011.

		Filocrono (°Cd temperatura base 5°C)						
		GR 2	GR 4	GR 6	GR 8	GR 10	Error Estándar	C.V. (%)
2008	Primavera	66 a	56 b	49 b	56 b	48 b	2,64	8,2
	Verano	62 a	55 a	54 a	57 a	53 a	4,69	14,4
2009	Primavera			58 a	59 a	54 a	4,4	13,5
	Verano	60 a	52 a	44 a	54 a	57 a	3,3	10,8
2010	Verano	42 a	43 a	42 a	44 a	43 a	1,7	3,8
	Otoño	49 a	46 a	44 a	51 a	47 a	3,2	11,8
2011	Primavera	84 a	49 a	60 a	59 a	60 a	10,4	28,1
	Verano	40 a	34 a	37 a	37 a	36 a	1,4	6,5

Valores seguidos por igual letra en sentido horizontal no difieren significativamente (DGC α=0,05)

PP 51 Estrés hídrico en "agropiro alargado" (*Thinopyron ponticum*).

Bertram, N.A. [1]*, Arrieta, S. [2] y Chiacchiera, S. [1]
[1]EEA INTA Marcos Juárez, [2]Fac. Cs. Agr. UNRC
*E-mail: bertram.nicolas@inta.gob.ar

Water stress in "tall wheatgrass" (Thinopyron ponticum).

Introducción

Agropiro alargado es una especie que se adapta a ambientes halo-hidromórficos. Éstos suelen transitar por una gama de estreses hídricos por exceso o por defecto, pasando durante todo el año desde situaciones de anegamientos temporarios a sequías, respectivamente. El objetivo de este ensayo fue determinar el efecto de la duración de la inundación y la sequia sobre plantas de agropiro alargado.

Materiales y Métodos

El ensayo fue realizado en condiciones de invernáculo en la EEA INTA Marcos Juárez (32°43´S–62°06´W). Se utilizaron macetas de 20 L de volumen y 30 cm de diámetro, llenas con tierra sin limitantes nutricionales como sustrato. Las plantas de agropiro fueron trasplantadas en macetas 60 días antes del comienzo del ensayo. El mismo comenzó el 27-05-13 y finalizó el 23-07-13, y constó de un tratamiento que se mantuvo siempre a capacidad de campo (CC), otro que comenzó en CC y no se regó en los dos meses que duró el ensayo, considerado un tratamiento de secano (SC) y cuatro tratamientos que permanecieron inundados 7, 14, 28 y 56 días, posteriormente a lo cual no se les suministró agua. El diseño experimental utilizado fue un DBCA con cuatro repeticiones. Las variables evaluadas fueron biomasa acumulada, elongación foliar, demografía de macollos, conductancia estomática y humedad gravimétrica del suelo al final del ensayo, analizadas mediante un modelo lineal mixto en SAS. Para la comparación de medias se utilizó la prueba LSD Fisher ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

Se encontró que aquellos tratamientos que presentaron entre un 20% y un 30% de humedad gravimétrica (CC y los que estuvieron 28 días inundados) tuvieron las máximas conductancias estomáticas, las que condujeron a máximas acumulaciones de biomasa (Figura). Adicionalmente se observó pese a disminuir la conductancia estomática y la biomasa acumulada tanto en situaciones de sequía como de anegamiento prolongado, agropiro alargado sobrevivió a ambas condiciones. Se pudo observar que pese a no hallarse diferencias en la biomasa acumulada entre las plantas inundadas durante 28 días y aquellas creciendo a CC, se encontró que estas últimas presentaron un 35% más de apertura estomática que las primeras, mostrando que aquellos tratamientos inundados durante cuatro semanas podrían haber alcanzado una mayor eficiencia en la fijación de carbono.

De forma similar las plantas que sufrieron una inundación de 7, 14 y 56 días de duración, produjeron la misma biomasa acumulada al finalizar el periodo de crecimiento, encontrando que 7 y 56 días de inundación redujeron la apertura estomática en un 45% y 31% respecto de aquellos que estuvieron 14 días inundados, posiblemente asociado al hecho de haber estado más tiempo bajo condiciones de estrés hídrico, por déficit y exceso respectivamente, mostrando también una eficiencia diferente en la fijación de carbono. También se pudo observar un aumento en las tasas de crecimiento (elongación foliar y demografía de macollos) cuando los tratamientos salieron de la condición de anegamiento respecto de aquellas plantas que permanecieron en CC, evidenciando un efecto similar a un "crecimiento compensatorio".

Así, tanto el estrés hídrico por déficit o por exceso produjeron un cierre estomático, mermando las tasas fotosintéticas de agropiro, generando una reducción de la producción de biomasa acumulada.

Conclusiones

Contenidos hídricos cercanos a la CC de un suelo favorecieron la apertura estomática y la producción de biomasa, mientras que tanto excesos como déficit hídricos marcados generaron reducciones de ambas (mejorando la eficiencia en la fijación de carbono), pese a ello es importante destacar la rusticidad de la especie, mostrando nula mortandad frente a condiciones hídricas extremas prolongadas.

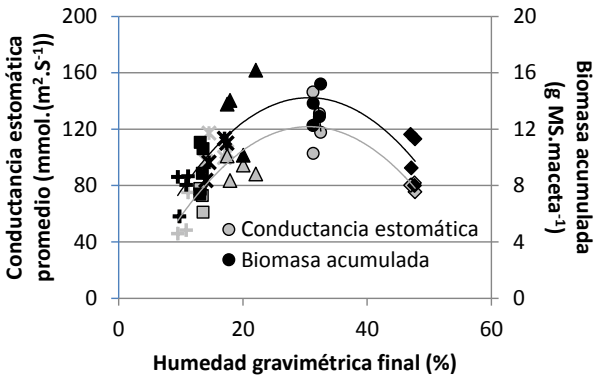


Figura. Efecto del porcentaje de humedad gravimétrica final del suelo sobre la conductancia estomática (grises) y la biomasa acumulada (negros) para tratamientos en secano (+), capacidad de campo (○), e inundados durante 7 (□), 14 (✳), 28 (△) y 56 días (◇).

PP 52 Efecto de la densidad de siembra en el establecimiento temprano de "grama Rhodes" (*Chloris gayana*).

Bertram, N.A. [1]*, Leon, C. [2], Vranicich, C. [2] y Chiacchiera, S. [1]
[1]EEA INTA Marcos Juárez, [2]Asesor Privado
*E-mail: bertram.nicolas@inta.gob.ar

Effect of sowing density on early establishment of Rhodes grass (Chloris gayana).

Introducción

Los estadios de crecimiento inicial y establecimiento de las pasturas son consideradas etapas de extrema susceptibilidad a cualquier tipo de estrés, debido al reducido tamaño de las plántulas y a su lento crecimiento. Las modificaciones en la distribución espacial de individuos en la implantación, producto de cambios en la densidad de siembra, podrían modificar la dinámica del crecimiento durante la etapa inicial de las pasturas, como también su productividad y persistencia futuras. El objetivo del trabajo fue determinar el efecto de las diferentes densidades de siembra durante la implantación y el establecimiento temprano de grama Rhodes.

Materiales y Métodos

El ensayo fue sembrado el 12-12-12 en la EEA INTA Marcos Juárez (32°43´S–62°06´W) en parcelas de 150 m^2. Los tratamientos constaron de cuatro densidades de siembra (73, 192, 450 y 661 semillas viables.m^{-2}). El diseño experimental utilizado fue un DBCA con cuatro repeticiones. Las variables evaluadas fueron la densidad de plántulas emergidas (120ºCd temperatura base 12ºC), logradas (320ºCd Tb 12ºC) y biomasa acumulada con sus componentes (densidad y peso de macollos), IAF, porcentaje de radiación fotosintéticamente activa interceptada (RFAi) y eficiencia de uso de la radiación (EUR) (600ºCd Tb 12ºC) analizadas mediante un modelo lineal mixto en SAS. Para la comparación de medias se utilizó la prueba LSD Fisher ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

Se observó una relación directa entre la densidad de plántulas emergidas y logradas, y la densidad de siembra (Figura), encontrando una disminución en los porcentajes de emergencia y logro asociada probablemente a una mayor competencia intraespecífica, cayendo un punto por cada 7,3 y 8,5 semillas.m^{-2} incrementales en la emergencia y el logro respectivamente, estabilizándose a partir de las 450 semillas viables.m^{-2}. Hacia el final del primer crecimiento las máximas acumulaciones de biomasa, así como los valores de IAF se hallaron a partir de la densidad de 450 (Cuadro), sin hallar diferencias estadísticas entre densidades de siembra en los componentes estructurales de la biomasa (densidad y tamaño de macollos). En cuanto a la radiación interceptada con menores densidades de siembra (192) se alcanzó la meseta, no hallando diferencias significativas entre los valores de EUR para las distintas densidades de siembra. Las diferencias halladas a partir de la utilización de altas densidades (661), se diluyeron durante el primer crecimiento no encontrando diferencias con densidades intermedias para algunos parámetros como biomasa, IAF y RFAi, sin hallar diferencias con las menores densidades en parámetros como tamaño y densidad de macollos y EUR.

Conclusiones

Grama Rhodes presentó una relación directa entre la densidad de siembra y la densidad de plántulas emergidas y logradas durante la etapa de implantación; sin embargo ésta se diluyó al final del primer crecimiento (600ºCd) hallando a partir de 450 semillas viables.m^{-2} máximos valores de biomasa acumulada, IAF y RFAi, observando la capacidad compensadora de la especie.

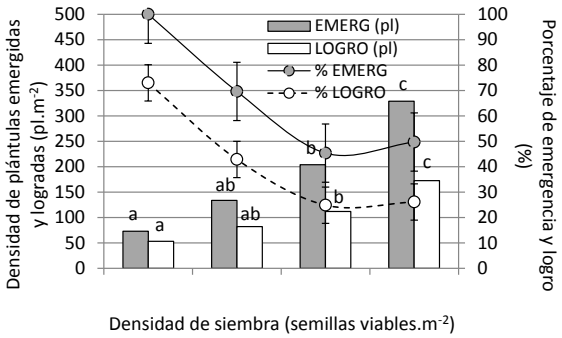


Figura. Densidad de plántulas emergidas (barras grises) y logradas (barras blancas) de grama Rhodes y porcentaje de plántulas emergidas (círculos grises) y logradas (círculos blancos) en función de las diferentes densidades de siembra (73, 192, 450 y 661 semillas viables.m^{-2}).

Cuadro. Parámetros morfofisiológicos para las diferentes densidades de siembra a los 600ºC.días de crecimiento posteriores a la emergencia de la pastura de grama Rhodes. Letras diferentes indican diferencias significativas ($p<0,05$)

Densidad (semillas viables.m^{-2})	Biomasa (g MS.m^{-2})	Dens. de macollos (mac.m^{-2})	Tamaño de macollos (g MS.mac^{-1})	IAF	RFAi (%)	EUR (Mj.g MS^{-1})
73	288,28 a	2086	0,14	3,73 a	68,55 a	2,36
192	324,16 a	1896	0,17	4,58 ab	78,86 ab	2,76
450	486,59 b	2218	0,22	6,01 c	85,38 b	2,72
661	456,51 b	2020	0,22	4,97 bc	81,32 b	3,05
p-valor	0,0072	ns	ns	0,0049	0,018	ns

PP 53 Efecto del componente freático sobre la biomasa acumulada de "alfalfa" (*Medicago sativa*).

Chiacchiera, S.[1]*, Bertram, N.A.[1], Mellano, M.[2], Conde, M.B.[1] y Jobbágy E.G.[3]
[1]EEA INTA Marcos Juárez, [2]Universidad Nacional de Villa María (UNVM), [3]Conicet San Luis
*E-mail: chiacchiera.sebastian@inta.gob.ar

Effect of the water table on alfalfa (Medicago sativa) shoot biomass accumulation.

Introducción

La profundidad de napa así como la concentración salina de la misma puede interactuar con el cultivo de forma positiva, negativa o no interactuar. Estos efectos han sido estudiados en múltiples cultivos principalmente agrícolas, determinando las profundidades óptimas que potencian rendimientos y usos del agua freática, siendo escasa la información que existe hasta el momento para forrajeras, en donde es frecuente hallar napas freáticas con elevadas concentraciones salinas, pudiendo limitar más aún la producción. El objetivo del ensayo fue cuantificar el efecto de la profundidad y la concentración salina de la napa freática sobre la biomasa acumulada de alfalfa.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en macetas de 20 cm de diámetro, bajo condiciones semi-controladas en un invernáculo de la EEA INTA Marcos Juárez (32º43´S-62º06´W). Las plantas de alfalfa fueron obtenidas a partir de semillas, sembradas en las macetas un año antes de comenzar el ensayo propiamente dicho, dejando una planta por maceta. El mismo comenzó el 29-04-13 finalizando el 27-08-13. Los tratamientos constaron de la combinación factorial de cinco profundidades de napa freática: 25, 75, 125, 175 y 225 cm, y dos concentraciones salinas: no sal (0,98 $dS.m^{-1}$) y sal (21,98 $dS.m^{-1}$). Se utilizó un diseño experimental de bloques completos aleatorizados (DBCA) con cuatro repeticiones. La variable evaluada fue la biomasa aérea total acumulada, la cual se analizó mediante un modelo lineal mixto en SAS. Para la comparación de medias se utilizó el test LSD Fisher ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

Se hallaron diferencias en la biomasa aérea acumulada para las diferentes profundidades de napa freática ($p=0,0003$) y salinidades ($p=0,0003$), no así para la interacción ($p=0,5307$), encontrando mayores producciones de biomasa con napas entre 125 y 225 cm, las cuales en promedio produjeron 3 y 7 veces más biomasa que aquellas que se encontraban a 75 y 25 cm de profundidad respectivamente (Figura). Destacando que si bien no se observaron diferencias significativas entre napas de 125, 175 y 225 cm, las primeras dos profundidades presentaron valores 50% superiores respecto de 225 cm, pudiendo observar una tendencia a disminuir la biomasa acumulada a partir de profundidades de napa de 125. Vale la pena resaltar que durante la acumulación de biomasa presentada, las plantas dependieron exclusivamente del agua de la napa, sin recibir aportes externos, lo cual podría diferir en una situación de campo debido a la contribución en forma de precipitaciones, desplazando el limite optimo posiblemente hacia mayores profundidades. Respecto al tenor salino del componente freático, napas con baja salinidad presentaron producciones de biomasa que triplicaron las alcanzadas por napas salinas. Adicionalmente, se observó que si bien la profundidad de 25 cm fue negativa para el crecimiento de alfalfa, produciendo con valores elevados de conductividad la muerte de la totalidad de las plantas (a los pocos días de imponer el tratamiento), aquellas que crecieron con baja concentración salina pese a presentar bajas producciones de biomasa, sobrevivieron durante todo el ensayo (aproximadamente cuatro meses).

Conclusiones

Existe un efecto positivo del agua de napa sobre el crecimiento de plantas de alfalfa, cuando esta se encuentra entre 125 y 175 cm, en condiciones de total dependencia del componente freático como fuente de agua, siendo de mayor magnitud con presencia de napas de baja salinidad. Aquellas napas cercanas a la superficie (25 cm) presentaron un efecto negativo sobre el crecimiento y la persistencia de la especie, encontrando que aquellas no salinas actúan sobre el crecimiento, mientras que las salinas actúan sobre ambas, mostrando que condiciones de anegamiento por si solo no causan mortandad de individuos en el cultivo de alfalfa.

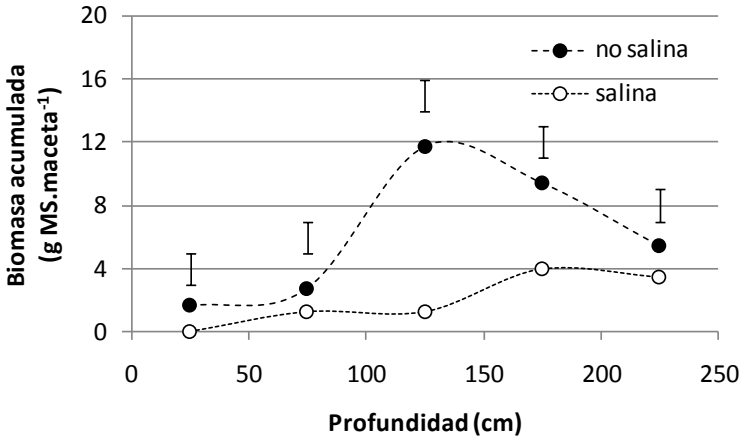


Figura. Efecto de la profundidad de napa freática (cm) y la salinidad (○ napa salina 21,98 $dS.m^{-1}$ y ● napa no salina 0,98 $dS.m^{-1}$) sobre la biomasa aérea acumulada de alfalfa (*Medicago sativa*). Las barras representan el error estándar de la media.

PP 54 Cobertura basal e indicadores físicos de suelo en una pastura de alfalfa y festuca bajo dos intensidades y dos frecuencias de defoliación.

Kloster, A.M.[1, 2]*, Antonietta, M.[2], Pelletti, C.[2] y Gudelj, O.E.[1]

[1]EEA INTA Marcos Juárez, CC21, 2580 Marcos Juárez (Córdoba). [2]IAP CByA (Ingeniería Agronómica), UNVM, Villa María (Córdoba).

*E-mail: kloster.andres@inta.gob.ar

Basal cover and soil physical indicators of a lucerne-tall fescue pasture at two defoliation intensities.

Introducción

Entre los efectos del animal sobre la pastura se citan las consecuencias indeseadas del pisoteo propias del pastoreo directo. Pese a diferencias de gradiente y a la disponibilidad de prácticas para su mitigación, prevalece cierto acuerdo en atribuir al pisoteo efectos adversos sobre distintas propiedades del suelo (Chanasyk y Naeth, 1995). El objetivo del trabajo fue estudiar los efectos de la defoliación y del pisoteo sobre cambios en la cobertura basal de las especies forrajeras y algunos indicadores edáficos físicos en una pastura de alfalfa y festuca sometida durante tres años a diferentes intensidades y frecuencias de pastoreo directo.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en la EEA Marcos Juárez (INTA) sobre un suelo argiudol típico, clase I. Se aplicó un arreglo factorial con dos intensidades (IDF) y dos frecuencias de defoliación (FD), con tres réplicas espaciales (2x2x3). Las IDF se fijaron como asignaciones de 34,5 y 23,0 g MS/kg de peso vivo animal para IDF1 e IDF2 respectivamente. Las FD resultaron de intervalos regidos por sumas térmicas de 350ºC (FD1) y 450ºC (FD2). La cobertura basal (transectas con estimación visual directa) de alfalfa y de festuca se realizó en otoño de 2010 y a la finalización del experimento en otoño de 2013. Se utilizó un retículo metálico con cuadrados de 10x10 cm cuyas lecturas fueron resumidas en un único valor por especie y parcela. La densidad aparente (DA) se evaluó por el método del doble cilindro con extracción de volúmenes de suelo a 2-7 cm y 7-12 cm de profundidad. Las muestras se secaron a estufa a 105ºC y la DA resultó del peso seco, dividido por el volumen del cilindro y se expresó en g/cm^3. La resistencia mecánica a la penetración (RMP) se realizó con una humedad del suelo cercana a capacidad de campo en 10 puntos por parcela (0-30 cm de profundidad), utilizando un penetrómetro digital con varilla de punta cónica (Eijkelkamp penetrologger). Los registros fueron volcados a un software específico para obtener un valor parcelario ponderado, expresado en MPa. Todas las variables de sometieron al ANOVA utilizando el GLM del paquete estadístico SAS. En paralelo, las variables edáficas del área pastoreada se compararon con sus similares de un área espejo de la misma pastura sometida a única defoliación mecánica anual. Estas comparaciones globales (pastoreado vs inalterado) se analizaron por la prueba T de las diferencias (SAS, Proc Univariate).

Resultados y Discusión

Las principales variables se muestran en el cuadro 1. La evolución de la cobertura basal de alfalfa tuvo un comportamiento general previsible, con declinación general de sus valores al final de la prueba pero sin diferencias frente a las IDF y FD ensayadas. En cambio, festuca alta tuvo mayor participación final en la IDF más laxa. Por su parte, RMP, DA 2-7 cm y DA 7-12 cm no fueron afectadas por IDF y FD ($p>0,05$). Esta situación, bastante concordante con resultados previos (Kloster y Gudelj, 2000), debe enmarcarse en un manejo muy preventivo, con retiro de los animales ante eventos de lluvia superiores a los 10 mm. Las únicas diferencias estuvieron en las comparaciones globales (Prueba T de las diferencias) donde el supra-tratamiento "pastoreo" tuvo mayores valores de RMP y DA 2-7 cm ($p<0,01$) que el área no pastoreada. Tal diferencia desapareció en DA 7-12 cm.

Conclusiones

En el rango estudiado no hubo diferencias atribuibles a IDF y FD en las variables evaluadas bajo pastoreo. La comparación global del área pastoreada vs el "control" mostró sólo pequeños incrementos en densificación superficial, aunque la asimilación de esta condición a situaciones de manejo convencional debiera realizarse con mucha cautela.

Bibliografía

CHANASYK, D.S. and NAETH, M.A. 1995. Can. J. Soil Sci.75:551-557.

KLOSTER, A.M. y GUDELJ, O.E. 2000. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 20 (Supl.1): 228-229.

Cuadro 1. Cobertura de alfalfa y festuca, DA 2-7 cm, DA 7-12 cm y RMP del suelo (medias ± d.e.)

Indicadores	Intensidad		Frecuencia		Efectos (p<0,05)		
	IDF1	IDF2	FD1	FD2	IDF	FD	IDF*FD
Cobertura inicial alfalfa (%)	7,64 ±1,48	5,89 ±1,09	6,66 ±1,33	6,86 ±1,86	NS	NS	NS
Cobertura inicial festuca (%)	6,84 ±2,39	7,72 ±1,22	7,69 ±1,84	6,88 ±1,97	NS	NS	NS
Cobertura final alfalfa (%)	1,54 ±0,44	2,33 ±0,60	2,10 ±0,51	1,77 ±0,77	NS	NS	NS
Cobertura final festuca (%)	11,02 ±1,42	6,33 ±2,76	7,98 ±3,70	9,37 ±2,82	**	NS	NS
DA 2-7 cm (g/cm^3)	1,32±0,04	1,33±0,02	1,32±0,02	1,34±0,04	NS	NS	NS
DA 7-12 cm (g/cm^3)	1,33±0,04	1,33±0,02	1,33±0,02	1,32±0,04	NS	NS	NS
RMP (MPa)	2,23±0,31	2,19±0,33	2,36±0,23	2,06±0,32	NS	NS	NS

PP 55 Ordenamiento de híbridos de maíz mediante análisis de procrustes generalizado, según su aptitud para ensilaje en el sur de Córdoba, Argentina.

Rossi, E.A.[1], Bonamico, N.C.[1]*, Ortiz, M.E.[2], Coniglio M.V.[2] y Di Renzo, M.A.[1]
[1]Mejoramiento Genético, [2]Nutrición Animal. Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto.
*E-mail: nbonamico@ayv.unrc.edu.ar

Ordination corn hybrids by generalized procrustes analysis observed, for silage suitability in south Córdoba, Argentina.

Introducción

El ensilaje de maíz aporta cantidad y calidad de biomasa, permite aumentar la carga, corregir desbalances nutricionales y lograr cierta independencia de las condiciones climáticas. Al analizar los híbridos mediante diferentes grupos de variables (de calidad nutricional y de producción forrajera), surgen diferentes ordenamientos para cada grupo de ellas. En dicho caso puede ser de interés cuantificar el grado de adecuación o armonización entre cada grupo, como también consensuar dichas ordenaciones para lograr una única configuración. Para este fin el análisis procrustes generalizado (APG) resulta de gran utilidad.

El objetivo del trabajo fue evaluar la aptitud para ensilaje de genotipos híbridos de maíz, en el sur de Córdoba, utilizando variables de producción forrajera y calidad nutricional.

Materiales y Métodos

Se evaluaron veintiocho genotipos híbridos de maíz pertenecientes a distintos criaderos. El ensayo experimental se realizó en la zona de Río Cuarto, Córdoba, durante el ciclo agrícola 2012/2013. El diseño utilizado fue en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones. Las variables de producción forrajera medidas son: días a floración (DF), intervalo entre floración masculina y femenina (IAE), altura de inserción de espiga (AE), altura de planta (AP), número de hojas (NH), materia verde (MV), materia seca (MS). Las variables de calidad nutricional medidas son: proteína bruta (PB), fibra detergente ácida (FDA), digestibilidad (DG) y energía metabólica (EM). Para cada grupo de variables se obtuvieron las dos primeras componentes principales mediante un análisis de componentes principales. Con esas componentes se realizó un análisis de procrustes generalizado.

Resultados y Discusión

El análisis de procrustes generalizado realizado con las dos componentes principales de los ACP de cada grupo de variables, por un lado las relacionadas a la producción forrajera y por otro las de calidad nutricional, permitió observar un consenso de 82% entre los ordenamientos de los híbridos respecto a cada grupo. Indicando que el ordenamiento de los híbridos por cada grupo de variables fue similar En la Figura 1 se observa el gráfico del ordenamiento de consenso entre los dos grupos de variables, sobre los que se construyó el árbol de recorrido mínimo (ARM). El gráfico permite evidenciar el parecido de ciertos híbridos considerando conjuntamente ambos grupos de variables. Tal es el caso de los híbridos EX HS SIL, AX 896MG Y LT 626VT3P que se ubican muy cercanos, al igual que DK 747VT3P, SW 5148, SW 5150, BG W618R y DK 190MGRR2.

Conclusiones

En los híbridos de maíz evaluados, los ordenamientos obtenidos mediante variables de producción forrajera y de calidad nutricional fueron similares, pero no totalmente coincidente. El análisis de procrustes generalizado nos permite, en forma multivariada, observar semejanzas y/o diferencias entre los genotipos. La información generada es útil para diferenciar híbridos que poseen una aptitud para ensilaje semejante en el sur de Córdoba.

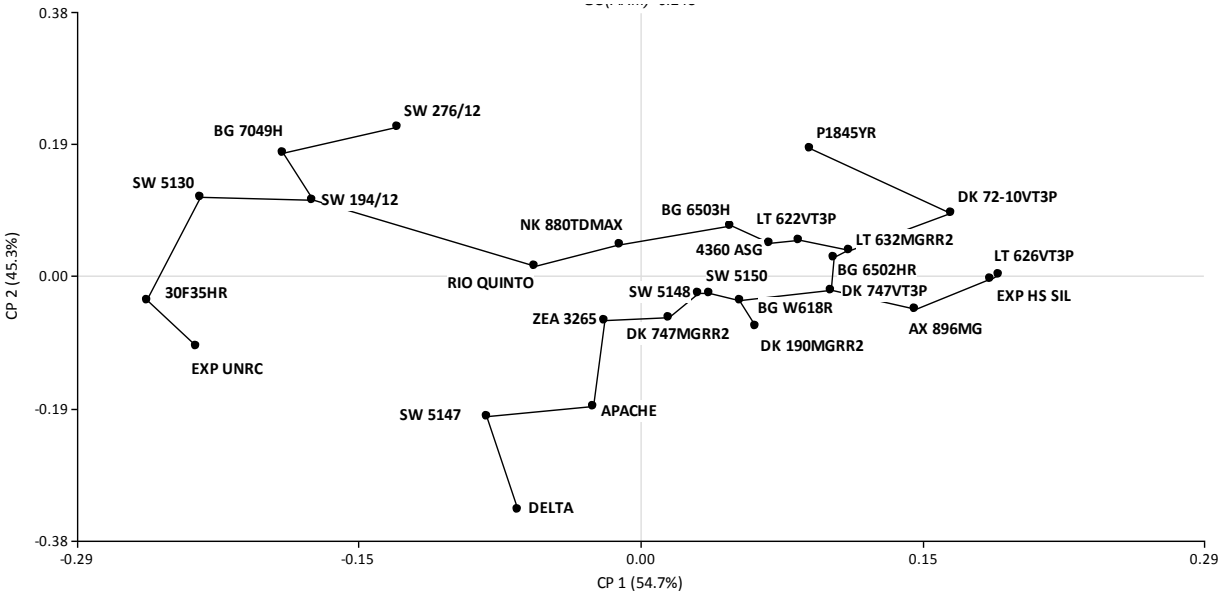


Figura 1. Configuración consenso, con el árbol de recorrido mínimo (ARM), entre el comportamiento frente a cuatro variables de calidad nutricional y ocho variables de producción forrajera de 28 híbridos comerciales de maíz evaluados en la localidad de Río Cuarto, en el sur de la provincia de Córdoba, durante el ciclo agrícola 2012/2013.

PP 56 El riego y la densidad de siembra en la producción de forraje de maíz para silaje.

Ortíz, M.E., Schmalz, H.J.* y Pereyra, R.
Universidad Nacional de Río Cuarto. Facultad de Agronomía y Veterinaria
*E-mail: jschmalz@ayv.unrc.edu.ar

Irrigation and plant density on forage production of corn for silage.

Introducción

Las producciones de leche y/o carne en nuestro país son de vital importancia, ya que tienen un alto valor nutritivo para el hombre y por el alto consumo de dichos productos y derivados a nivel mundial.

Las condiciones climáticas son una de las causas más importantes en la variación inter anual que se produce en cantidad y calidad de forraje entregado. La incorporación de tecnologías como el riego, la fertilización, la genética, entre otras, no solo se implementaron en la agricultura, sino que también han sido muy importantes en el desarrollo de producciones pecuarias, como la lechería, producción bovina de carnes, etc.

Por otro lado el silaje de maíz, con su alto potencial de producción de forraje de calidad media/alta, es fundamental para la intensificación de los sistemas de producción, ya que uno de sus objetivos es el incremento de la carga animal, sin disminución en las ganancias de peso individuales, lo que permite además, un mayor grado de utilización de las pasturas durante su ciclo de crecimiento con efectos directos sobre la productividad total del sistema. El primer aspecto a considerar desde el punto de vista de los resultados a obtener es el rendimiento (kg MS/ha), el cual presenta una gran variabilidad según las técnicas de cultivo empleadas y la genética usada entre los principales factores relacionados a las tomas de decisión.

El objetivo de este trabajo fue intentar maximizar la producción de forraje de maíz para silaje con la incorporación de tecnologías como riego y densidad de plantas.

Material y Método

La experiencia se desarrolló en el campo experimental de la Universidad Nacional de Río Cuarto, situado sobre Ruta 36-km 601, Río Cuarto. Perteneciendo a la Unidad Ambiental Llanura Subhúmeda bien drenada, con suelos, en su mayoría, Hapludoles típicos, el clima es templado-subhúmedo, con una media anual de precipitaciones de 805,1 mm.

El ensayo se llevó a cabo durante el ciclo agrícola 2012/13, utilizando un híbrido de maíz de La Tijereta LT 632 MGRR2. El método de riego fue por aspersión con un equipo de avance lateral, con dos programaciones de riegos. La determinación del momento de riego se realizó mediante un balance de agua en el suelo, regando cuando el mismo determine el nivel de agotamiento permisible, aportándose la cantidad de agua que indicaba cada tratamiento.

La siembra del cultivo se llevó acabo con un equipo de siembra directa neumática utilizando dos densidades de siembra, llegando a cosecha con un stand de plantas de 90 y 110 mil plantas por hectárea, con una fertilización base a la siembra (82 kg de fosfato diamónico) y re fertilización en el estadio fenológico de 6 hojas (V6) aportando 100 kg de nitrógeno (Urea granulada).

El diseño experimental fue en parcelas subdivididas con 2 factores y 6 repeticiones para cada tratamiento.

Los tratamientos fueron riego como factor principal y densidad de plantas como subparcela, donde:

R1= Riego a capacidad de campo

R2= Riego cuando se consumía el 40% del agua útil del suelo

S= Testigo (en secano)

D1= Densidad de 90.000 plantas por hectárea

D2= Densidad de 110.000 plantas por hectárea

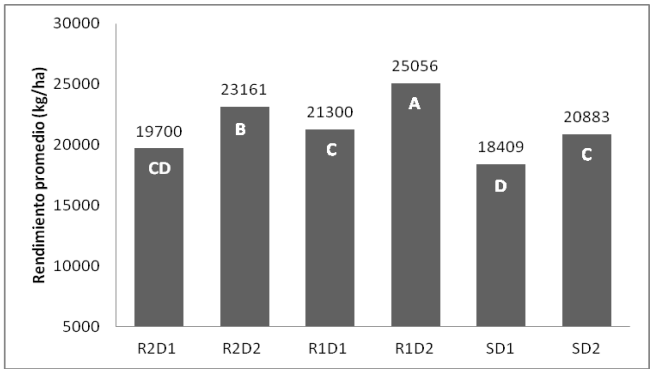
En el tratamiento R1 se realizaron 8 riegos de 25 mm y en R2 5 riegos de 25 mm. La precipitación efectiva en el ciclo del cultivo fue de 584 mm.

Las muestras fueron tomadas en el estadio fenológico de grano lechoso (R3), cortando 3 plantas por tratamiento, las que fueron llevadas a estufa hasta llegar peso seco constante y pesadas.

Los datos fueron analizados mediante el paquete estadístico INFOSTAT sometiendo los valores al análisis de la varianza (ANOVA) y los promedios se compararon por medio del Test de Tukey (5%).

Resultados y Discusión

En la siguiente figura se expresa el rendimiento promedio de materia seca (kg ha^{-1}) de maíz para cada tratamiento.



Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<=0,05).

El tratamiento R1D2 difirió estadísticamente del resto de los tratamientos, siendo superior en el rendimiento promedio. El menor rendimiento se manifestó en el testigo con baja densidad, marcando una diferencia de 6647 kg de materia seca por hectárea.

El resto de los tratamientos también manifestaron diferencias significativas entre los mismos.

Conclusión

La implementación de tecnologías como riego y densidad de siembra ha dado como resultado un aumento en el rendimiento promedio de materia seca para la producción de silaje. Debido a esto se recomienda incorporar estas tecnologías.

PP 57 Evaluación de técnicas de implantación de *Panicum coloratum, L.* en el semiárido serrano en el norte de Córdoba.

Valdez, H.A.*, Sánchez, G.I., Joseau, M. J., Colman Chomik, H.S. y Cúneo, E.A.
Universidad Nacional de Córdoba (Facultad de Ciencias Agropecuarias). Av. Valparaíso S/N, Ciudad Universitaria, Córdoba. Argentina
*E-mail: ingagronvaldez@hotmail.com

Evaluation of implantation techniques in Panicum coloratum in semiarid hills in northern Córdoba.

Introducción

Panicum coloratum, cv. Klein Verde, presenta una marcada adaptación al ambiente templado semiárido. Comúnmente suelen observarse fallas durante la implantación, éstas generan cultivos desparejos, poco densos y de escasa producción que, generalmente limitan la utilización del lote durante el año de implantación. Algunas de estas fallas se deben al pequeño tamaño de la semilla y la baja velocidad de implantación, lo que hace a esta especie vulnerable ante la competencia con malezas, en ausencia de herbicidas selectivos. Frente a esta problemática, se evaluó el impacto de la aplicación de diferentes técnicas de implantación durante la siembra de una pastura de *Panicum coloratum* en el semiárido serrano del norte de Córdoba.

Materiales y Métodos

El material utilizado fueron semillas de *Panicum coloratum* cv. Klein Verde, cosecha 2012. El ensayo se llevó a cabo en la localidad de Avellaneda, departamento Ischilín de la provincia de Córdoba. La siembra se realizó el 31/01/2013 en un lote de 10 ha con una rastra de tiro excéntrico con cajón alfalfero a chorrillo, usando una densidad de 8 kg/ha de semilla pura. El lote fue previamente roturado el 12/04/2012 y el 05/01/2013 con una rastra de tiro excéntrico. Se utilizó un diseño factorial que surge de la combinación de dos factores (control químico, rolo desterronador): T_0: testigo; T_1: con rolo desterronador y sin tratamiento químico; T_2: sin rolo desterronador, con tratamiento químico (primer aplicación 800 g/ha Glifosato (sal monoamónica de la n-fosfonometil glicina 79,2 g) y 500 cc/ha 24D (sal dimetilamina del ácido 24D diclorofenoxiacético 96,3 g) y segunda aplicación 800 cc/ha 24D (sal dimetilamina del ácido 24D diclorofenoxiacético 96,3 g) y 120 cc/ha Dicamba (sal dimetilamina de ácido 2-metoxi 3,6 diclorobenzoico 57,71 g)); T_3: con rolo desterronador más tratamiento químico de T_2. La fecha de primer y segunda aplicación de herbicidas fue el 01/02/13 (inmediatamente después de la siembra) y 25/03/13 cuando la pastura presentaba 5 hojas desarrolladas. El 15/01/14 se realizaron los cortes de forma manual; tomando 9 muestras de 0,25 m^2 por tratamiento, que fueron secadas en estufa a 70 °C durante 72 hs hasta peso constante y se realizaron las siguientes determinaciones: Biomasa total de material vivo y muerto (kgMS/ha total), Biomasa de *Panicum coloratum* de material vivo y muerto (kgMS/ha PC), Biomasa Malezas de material vivo y muerto (kgMS/ha Mlz), Número de matas por metro cuadrado de *Panicum coloratum* (n°matas PC/m^2), Número de macollos de *Panicum coloratum* por metro cuadrado (n°macollos PC/m^2), Diámetro de mata (cm), Eficiencia en el uso de las precipitaciones por *Panicum coloratum* y por las malezas (EUPP PC kgMS /mm; EUPP Mlz kgMS/mm), y el coeficiente de logro (CL %).

Resultados y Discusión

Hubo interacción ($p<0,05$) entre los factores para las variables número de macollos por m^2, biomasa malezas y eficiencia de uso de las precipitaciones por las malezas. El T_3 se destacó al presentar mayor número de macollos de *Panicum coloratum* y menor producción de biomasa de malezas, las que a su vez presentaron menor eficiencia en el uso de la precipitación (Cuadro 1). Para las restantes variables no hubo interacción ($p>0,05$) entre los factores. Se encontraron diferencias significativas ($p<0,05$) para los componentes de producción de *Panicum coloratum* en los tratamientos en los cuales se aplicó herbicida, con excepción de la variable diámetro de mata.

Conclusiones

El control de malezas con herbicidas durante la implantación de *Panicum coloratum* permitió la obtención de pasturas más productivas en el primer ciclo de crecimiento.

La implementación de rolo desterronador para una compactación total, sin control químico de la maleza, generó un efecto negativo sobre la implantación de *Panicum coloratum*.

Cuadro 1. Efecto de los tratamientos sobre las variables número de macollos, biomasa de malezas y eficiencia del uso de las precipitaciones de la maleza.

Variables	Tratamientos			
	T_0	T_1	T_2	T_3
n°macollosPC/m2	70,67 a	47,00 a	95,89 a	140,33 b
kgMS/ha Mlz	3022,22 b	3666,67 b	2568,89 b	911,10 a
EUPP Mlz (kgMS/mm)	5,00 b	6,33 b	4,33 b	1,56 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0,05)

Cuadro 2. Efecto de los componentes de los tratamientos sobre las variables número de matas de *Panicum coloratum*, biomasa total, biomasa de *Panicum coloratum*, coeficiente de logro, diámetro de mata de *Panicum coloratum* y eficiencia en el uso de las precipitaciones de *Panicum coloratum*.

	Componentes de los Tratamientos			
	Control Químico		Rolo Desterronador	
Variables	Con Herbicida	Sin Herbicida	Con Rolo	Sin Rolo
n°matas PC/m2	9,94 b	4,56 a	8,11 a	6,39 a
kgMS/ha total	8324,44 b	6248,89 a	7084,44 a	7488,89 a
kgMS/ha PC	6584,44 b	2904,44 a	4795,56 a	4693,33 a
CL %	14,61 b	6,61 a	11,94 a	9,28 a
Diám. de mata (cm)	6,66 a	6,45 a	5,76 a	7,35 a
EUPP PC (kgMS/mm)	11,30 b	5,06 a	8,28 a	8,11 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0,05)

PP 58 Radiación interceptada en raigrás anual en pastoreo bajo riego y secano en el centro de Corrientes. Comunicación.

Barbera, P.*, Escalante, M.S. y Benitez, J.C.
EEA INTA Mercedes
*E-mail: barbera.pablo@inta.gob.ar

Light Interception of grazed annual rye grass with or without irrigation in central Corrientes. Communication.

Introducción

La intercepción de radiación es fundamental para la producción vegetal, y cuantificarla en forrajeras en pastoreo es útil para desarrollar mejores prácticas de manejo (Brown y Blaser, 1968). El objetivo fue determinar la proporción de radiación interceptada (%RAD) en raigrás en pastoreo bajo condiciones de secano y riego en el centro de Corrientes.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en la EEA INTA Mercedes, Corrientes, sobre suelos argiudoles típicos (pH 5,4, MO 2,9% y P 6,9 ppm) y clima subtropical sin estación seca. En 8,5 has se sembró raigrás anual (cv Ribeye y cv Jumbo) el 26/marzo/13 con 39 kg P_2O_5/ha, y 110 kg N/ha/año distribuidos en tres aplicaciones (15 kg a la siembra, 32 kg al macollaje y 63 kg post pastoreo). Se regaron 3 ha con un equipo de pivot central y el resto (5,5 has) se mantuvo en secano. Se utilizaron terneros de 155 ± 9 kg PV inicial en pastoreo rotativo (1 semana de pastoreo y 3 o más de descanso) desde el 26/junio al 8/noviembre a una carga de 3 cabezas/ha y en 2 lotes separados (RIEGO y SECANO). La necesidad de riego se calculó con variables meteorológicas y de suelo, con apoyo del programa CROPWAT (FAO). El riego fue de 22, 19 y 12 mm para agosto, septiembre y octubre, respectivamente. La radiación incidente se midió con un ceptómetro (barra 0,5 m) en 8 fechas (5, 14, 21 y 27 de agosto, 5, 18 y 26 de septiembre y 22 de octubre) y en 8 franjas de pastoreo (4 franjas en riego y 4 en secano), con 8 mediciones por franja sobre la pastura y 20 mediciones al ras del suelo entre las 11:30 y 13:30 hs los días despejados. El porcentaje de radiación interceptada (%RAD) se estimó como la diferencia entre la radiación incidente y al ras del suelo, dividida por la incidente (Laca y Lemaire, 2000). Esta variable se analizó con la sentencia PROC GLM de SAS con el modelo %RAD = AGUA (RIEGO o SECANO) x PERIODO (AGOSTO o SEPT/OCT) y como covariables PASTOREO (en pastoreo o en descanso) y DIAS (días de pastoreo o descanso), tomando como réplica la franja de pastoreo y la fecha de muestreo. Se hicieron regresiones lineales entre DIAS y %RAD para ver la tendencia de %RAD durante el descanso en RIEGO y SECANO y en AGOSTO y SEPT/OCT.

Resultados y Discusión

El raigrás se implantó y desarrolló bien, con 148 plantas/m^2 al 25 de abril y 780 kg MS/ha de biomasa al inicio de pastoreo. En RIEGO el pastoreo fue del 26 de junio al 8 de noviembre, con una carga de 683 kg PV/ha promedio en 135 días. En SECANO los animales salieron de la pastura por 29 días (9 de septiembre a 8 de octubre) y la carga promedio fue de 626 kg PV/ha en 109 días. Hubo efecto significativo del riego ($p<0,01$) y del período ($p<0,01$) en el %RAD ($p<0,01$, $R^2=55,6$, CV=28,3%). El %RAD fue un 43,5% superior en RIEGO que en SECANO (57,3 vs 39,9%). El %RAD fue superior en AGOSTO (58,3%) que en SEPT/OCT (39,0%), con tendencia a perder %RAD en el ciclo de pastoreo, especialmente en SECANO (Figura 1a). Las ecuaciones de regresión entre días de descanso y %RAD fueron RIEGO AGOSTO Y=41,5+1,60X ($p=0,09$, $R^2=0,28$ y CV=29,5), SECANO AGOSTO Y=28,8+1,40X ($p<0,01$, $R^2=0,62$ y CV=22,2), RIEGO SEPT/OCT Y=35,1+0,45X ($p=0,57$, $R^2=0,03$ y CV=38,4) y SECANO SEPT/OCT Y=19,6+0,40X ($p<0,01$, $R^2=0,52$ y CV=18,9. Figura 1b). En general los valores de %RAD registrados son inferiores a los óptimos (Korte et al, 1982) y podrían explicar en parte el declive en %RAD.

Conclusiones

Bajo riego el %RAD en raigrás anual fue superior y pudo mantenerse el sistema de pastoreo de una semana de ocupación y tres de descanso a la carga utilizada. La tendencia general negativa de %RAD indica que a futuro será necesario modificar el manejo para optimizar el %RAD tanto en situaciones de riego como de secano.

Bibliografía

BROWN, R.H. y BLASER, R.E. 1968. Herbage abstracts, 38: 1-9.

KORTE, C.J., WATKIN, B.R. y HARRIS, W. 1982. New Zeal J. Agr. Res. 25: 309-319.

LACA, E.A. y LEMAIRE, G. 2000. pp 103-122. En Mannetje, L. y JONES, R.M (Eds). CABI publishing, 447 pp.

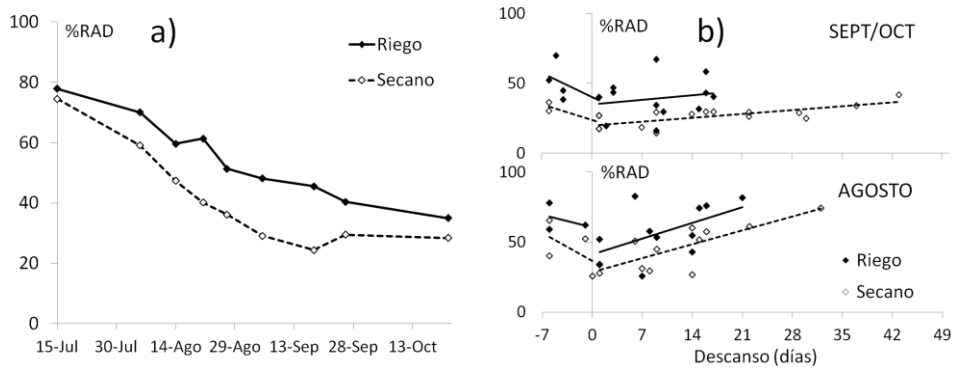


Figura 1. Porcentaje de radiación interceptada (%RAD) en raigrás anual bajo riego y secano promedio de cada fecha (a) y tendencia durante el período de descanso (b). Mercedes, Corrientes, año 2013.

PP 59 Producción y calidad de sorgo sólo o con intersiembra de mucuna o caupi en silaje de planta entera.

Bendersky, D.[1]*, Flores, A.J.[1], Rochinotti, D.[1] y Maidana, C.[1]
[1]EEA INTA Mercedes, Corrientes.
*E-mail: bendersky.diego@inta.gob.ar

Production and quality of sorghum intercropping with mucuna or caupi for whole plant silage.

Introducción

El aumento de carga animal es uno de los factores que ha caracterizado los sistemas ganaderos del noreste argentino. Afectando principalmente el campo natural, que es la principal fuente de alimentación. Esto lleva a un marcado deterioro y su consecuentemente perdida de capacidad de producción (Pizzio, 2013).

EL sorgo ha demostrado ser una excelente alternativa para incrementar la producción de forraje en la región (Bendersky y Flores, 2010), constituyendo una alternativa para cubrir la alta demanda de forraje en éstos sistemas. Una limitante para el uso de éste tipo de alimento es el bajo contenido de proteína bruta (PB) que puede ser incrementado mediante la intersiembra de una leguminosa acompañante al cultivo principal. En Corrientes existen numerosos trabajos que demuestran que mucuna (*Mucuna pruriens* L.) y caupi (*Vigna unguiculata* subsp. *Dekindtiana)* son dos leguminosas bien adaptadas a las condiciones de suelo y ambientales de la región.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del reemplazo de una línea de sorgo por una de mucuna o caupi sobre la producción total de forraje y su calidad para silo de planta entera.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EEA INTA Mercedes (Corrientes) durante las campañas 2011/12 y 2012/13. Se utilizó un diseño en bloques completamente aleatorizados con un arreglo en parcelas divididas con tres repeticiones. Se evaluó el efecto de la intersiembra de caupi o mucuna reemplazando un surco por medio de sorgo silero (Ceres) o sorgo granífero (DK 61T).

La siembra se realizó la primera semana de noviembre en parcelas de 1,75 x 5 m con surcos a 0,35 cm de distancia con una densidad de 15 semillas/metro en sorgo y caupi y 5 semillas/metro en mucuna. Se fertilizó a la siembra con 100 kg/ha de SFT y en el estado de 6 hojas del sorgo con 100 kg/ha de urea. La cosecha se definió en función del cultivo de sorgo, siendo el momento en el estado de grano pastoso en el tercio superior de la panoja.

Se evaluó la producción total de biomasa aérea, la proporción de la misma aportada por la leguminosa, los componentes del rendimiento en sorgo (aporte de hoja, tallo y panoja) mediante corte de cuatro metros lineales de los surcos centrales. Lo cosechado se picó con chipeadora para enviar una muestra homogénea al laboratorio para estimar PB y digestibilidad.

Los datos se analizaron mediante proc GLM del SAS.

Resultados y Discusión

Hubo interacción entre el cultivar de sorgo y la leguminosa utilizada para todas las variables evaluadas, por lo que se analizaron por separado el efecto de la intersiembra de leguminosa para cada cultivar de sorgo. La biomasa total estuvo inversamente relacionada al aporte de leguminosa. En el caso del sorgo granífero, la intersiembra de leguminosa afectó la producción de biomasa total en relación a la menor cantidad de líneas de sorgo reemplazadas por la leguminosa. La presencia de leguminosa en el intercultivo no afectó la proporción de panoja, y sólo se incrementó el aporte de tallo en detrimento del de hoja en sorgo granífero cuando la leguminosa fue caupi.

La PB en sorgo granífero se incrementó, leve pero significativamente, cuando aumentó el aporte de la leguminosa (caupi>mucuna>sorgo solo). En sorgo silero, el aporte de leguminosa fue muy bajo, independientemente de la especie, pero la PB fue mayor cuando se intersembró caupi. El efecto de la intersiembra de leguminosa sobre la digestibilidad del forraje fue significativo sólo en sorgo granífero intersembrado con caupi.

Conclusiones

La producción total de forraje fue afectada negativamente al reemplazar una línea de sorgo por una de leguminosa, para ambos sorgos. Aunque se incrementó levemente el contenido de nutrientes, tanto PB como digestibilidad se mantuvieron en rangos bajos.

Bibliografía

PIZZIO, R. 2013. VI Cong. Nac. De Past. Nat. Pp 106

BENDERSKY, D. y FLORES, J. 2010. Producir XXI 19(239):24-32.

Cuadro 1. Producción y calidad de sorgo en intersiembra con caupi o mucuna para picado de planta entera.

Sorgo	Leguminosa	Producción (kg MS/ha)	Aporte MS leguminosa (%)	Componentes del rendimiento de sorgo			Proteína (%)	Digestibilidad (%)
				Hoja (%)	Tallo (%)	Panoja (%)		
Granífero	caupi	14536,7 b	10,6 a	21 a	37 a	42	9,2 a	67,1 a
	mucuna	14965,0 b	4,7 b	14 b	41 a	45	8,5 b	65,1 b
	solo	21463,5 a	-	21 a	32 b	47	6,5 c	65,2 b
	P<0,05	0,001	0,009	0,025	0,005	0,155	0,001	0,040
Silero	caupi	19942,4 ab	1,0	22	50	28	7,2 a	65,0
	mucuna	18527,4 b	1,1	23	53	24	5,6 b	63,0
	solo	23965,8 a	-	22	50	28	5,2 b	63,3
	P<0,05	0,002	0,250	0,165	0,149	0,110	0,003	0,190

PP 60 Rendimiento y composición botánica de un pastizal de lomadas arenosas de Corrientes con fertilización fosfatada.

Ciotti, E.M.[1]*, Castelán, M.E.[2], Hack[2], C.M., Porta, M.[2] y Corgniali, G.I.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias-UNNE. [2]Instituto Agrotécnico "Pedro M. Fuentes Godo"-FCA-UNNE
*E-mail: elsaciotti@gmail.com

Phosphorous fertilization effects on Dry Matter yield, botanical composition and P and N content of grasslands from a sandy soil of Loreto (Corrientes).

Introducción

Los pastizales son el principal recurso forrajero del Nordeste Argentino. Las especies predominantes son gramíneas del tipo C4, con escasa presencia de leguminosas. El objetivo fue evaluar la respuesta a la fertilización fosfatada sobre rendimiento y composición botánica de un pastizal de lomadas arenosas de Corrientes.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en Loreto Departamento de San Miguel, Corrientes. El suelo es Psamacuent típico, con pH=6,2 y contenido de fósforo entre 3 y 5 ppm. El lote se delimitó con alambrado eléctrico abarcando una superficie de 400 m^2. La mitad se fertilizó el 20 de septiembre de 2009, con superfosfato triple de calcio equivalente a 45 kg P ha^{-1}. Los tratamientos fueron T0: sin fertilizar y T1: fertilizado con P. En cada tratamiento se colocaron seis jaulas de exclusión de 2 m^2. El diseño experimental fue completamente aleatorizado, al igual que el muestreo, con seis repeticiones. Las variables analizadas fueron a) rendimiento estacional y anual de materia seca (MS) con el método de cortes y pesada, cortando una superficie de 0,25m^2 en cada jaula. Los cortes se realizaron en diciembre, marzo y septiembre, correspondientes a los acumulados de primavera, verano, y otoño - invierno respectivamente. b) Composición botánica: se evaluó por censos estacionales de la vegetación, empleando el método de Rango de Peso Seco (DWM). Los censos botánicos se agruparon por familias y especies. La codificación por familias incluye Poaceas, Fabáceas, otras familias y material muerto. Se realizó un análisis de varianza y las medias se compararon con test de Tukey ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

Las precipitaciones registradas durante el período de evaluación, comprendido entre septiembre de 2009 y diciembre de 2011, fueron 500 mm superiores al promedio de 40 años. El período otoño- invernal 2011 fue frío y seco. Las temperaturas fueron inferiores a 0°C, llegando hasta -2 °C y la precipitación fue de 45 mm en total. El rendimiento de biomasa de las parcelas fertilizadas mostró diferencias significativas en el primer corte (Primavera 2009), con una producción de 833 kg/ha en T0 y 1563 kg/ha en T1. En los siguientes muestreos no se detectaron diferencias significativas entre tratamientos, con promedios de 605 kg/ha (verano 2010), 405 kg/ha (otoño-invierno 2010). En el siguiente año los rendimientos promedios fueron 681 kg/ha, 100 kg/ha y 407 kg/ha en los cortes de marzo, septiembre y diciembre respectivamente. El rendimiento acumulado del período evaluado fue significativamente superior en T1, con un total de 2840 kg/ha (T0) y 3953 kg/ha (T1).

En los censos realizados para determinar composición botánica se identificaron 20 especies, de las cuales los componentes dominantes fueron las Poaceas, seguidas por Fabáceas en primavera y verano, y material muerto en invierno (Cuadro 1). Entre las Fabáceas más representativas para la estación de verano están: *Desmodium barbatum; Aeschynomene falcata* y *D. incanum*. Para la estación de primavera las representantes más importantes son: *A. falcata*; *Chamaechrista rotundifolia* y *Zornia latifolia.* La mayor parte de las Poaceas son de ciclo estival (C4) y pertenecen a las tribus Adropogóneas y Paníceas. La presencia de Poaceas y Fabáceas de ciclo invernal son escasas.

Conclusiones

La producción de biomasa fue afectada por la fertilización fosfatada en el primer muestreo (diciembre de 2009) y en total acumulado durante el período de evaluación.

Con los censos estacionales queda establecido que el mayor aporte al rendimiento de materia seca lo realizan las Poaceas con un promedio del 64% en T1 y del 68% en T0.

Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por la Secretaría General de Ciencia y Técnica (UNNE). Se agradece al Laboratorio del Instituto Agrotécnico "Pedro M. Fuentes Godo" por los análisis realizados.

Cuadros 1. Composición botánica (%) sin fertilización (T0) y con fertilización fosfatada (T1), de un pastizal de lomadas arenosas del centro de Corrientes.

Componente	Primavera ´09		Verano ´10		Invierno ´10		Verano ´11		Otoño ´11		Invierno ´11	
	T0	T1	T0	T1	T0	T1	T0	T1	T0	T1	T0	T1
Poaceas	70	70	82	78	70	70	74	64	60	40	50	60
Fabaceas	21	21	15	22	13	13	21	31	2	20	5	6
Otras	9	9	3		17		5	5		13		
Mat. Muerto						7			38	27	45	34

PP 61 Frecuencia y altura de corte sobre la producción y valor nutritivo de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Gándara, L. [1]*, Zarate Sosa, M. [2], Pereira, M.M. [1] y Fernández, J.A. [2]
[1]EEA INTA Corrientes. [2]FCA-UNNE.
*E mail: gandara.luis@inta.gob.ar

Frequency and height of cutting on production and nutritive value of de Brachiaria brizantha cv. Marandu.

Introducción

El rol de las pasturas megatérmicas es importante para mejorar la alimentación en los sistemas ganaderos del norte argentino. El conocimiento de la producción de estas pasturas, como así la variación de la calidad en sus diferentes estados de desarrollo, permitirá entender cuáles son las pautas para mejorar el consumo (eficiencia de cosecha) como así también la eficiencia de conversión. El objetivo de este ensayo fue evaluar la producción de materia seca y su valor nutritivo bajo dos frecuencias y tres alturas de corte en una pastura de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Materiales y Métodos

La pastura fue sembrada en año 2011 en la EEA Corrientes con 10 kg ha^{-1}, distanciada a 20 cm entre surcos. El 21/11/2013 se cortaron las parcelas a 5, 15 y 25 cm con tijera de mano y se estableció la subdivisión para las frecuencias de 28 días y 56 días. A partir de esta fecha se realizaron 4 cortes de 28 días y 2 cortes de 56 días. Las muestras una vez cortadas y pesadas en fresco fueron acondicionadas para ser secadas en estufa hasta peso constante. Para el periodo experimental la temperatura media diaria registrada fue de 26 ºC y las precipitaciones registradas fueron de 763 mm.

Los parámetros de valor nutritivo estudiados fueron: contenido de PB (Kjeldahl, 1883), FDN, FDA (Goering y Van Soest, 1970). El diseño experimental fue factorial con tres repeticiones y se realizó ANAVA y comparación de medias (LSD p<0,05).

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos de la interacción altura de corte por las frecuencias no mostraron diferencias significativas sobre la FDN y FDA (Cuadro 1). Sin embargo si hubo diferencias para PB y ABA. En la proteína bruta sólo mostró diferencias para la frecuencia de 28 días y con una altura de 5 cm, esto demostraría la concentración de la proteína según la estructura de la planta ya que con una planta más pequeña se vio un aumento de la proteína (Cuadro 1).

Conclusiones

La acumulación de biomasa aérea aumentó en la menor frecuencia de corte (28 vs. 56), sin afectar la calidad, que tampoco fue afectada por la altura (5-15 cm). La PB se mantuvo en un bajo rango 5-7% y la FDN entre 63-68%, que es indicativo de un forraje de baja calidad.

Bibliografía

COZZOLINO D., PIGURINA, G., METHOL, M., ACOSTA, Y., MIERES, J. y BASSEWITZ, H. 1994. Serie Técnica 44. INIA La Estanzuela. 60p.

GOERING, H. K. and P.J. Van SOEST. 1970. USDA. Agricultural Handbook.

KJELDAHL, J. 1883. Z. Anal. Chem. 22: 366.

Cuadro 1. Acumulación de biomasa aérea y valores de Proteína Bruta (%PB), Fibra Detergente Neutro (%FDN) y Fibra Detergente Acida (%FDA) bajo tres alturas y dos frecuencias de corte.

Rebrote (días)	Altura (cm)	ABA (kg MS/ha^{-1})	%PB	%FDN	%FDA
	5	6000 b (±577,35)	7,5 b (±0,29)	62,7 a (±1,85)	27,3 a (±1,45)
28	**15**	6907,3 c (±172,6)	5,8 a (±0,12)	64,6 a (±1,2)	27,1 a (±1,1)
	25	7843 d (±161,5)	5,6 a (±0,35)	64,7 a (±2,4)	30 ab (±2,8)
	5	4394 a (±180,5)	6,1 a (±0,18)	63,3 a (±0,88)	28,1 ab (±1,53)
56	**15**	5030 a (±65,37)	5,5 a (±0,23)	64,8 a (±1,75)	28,6 ab (±1,37)
	25	8066 d (±185,5)	5,1 a (±0,18)	68,1 a (±1,18)	33,1 b (±1,74)

Letras distintas dentro de columnas indican diferencias significativas (p<0,05). (±EE)

PP 62 Uso del sorgo en la implantación de *Brachiaria hibrida* cv. Convert Mulato II.

Gándara, L.* y Pereira, M.M.
INTA Estación Experimental Agropecuaria Corrientes
*Email: gandara.luis@inta.gob.ar

Use of sorghum in the establishment of Brachiaria hibrida cv. Convert Mulato II.

Introducción

Las pasturas megatérmicas son una oportunidad de mejora en la cadena forrajera de los sistemas ganaderos del norte argentino. Para una buena implantación de las mismas es necesario tener una buena cama de siembra, libre de malezas como así también ajustar la densidad siembra.

El objetivo de este ensayo fue evaluar la posibilidad de integrar el cultivo de sorgo granífero con la siembra de una pastura de *Brachiaria hibrida* cv Convert Mulato II, para mejorar la implantación de la misma y ser más eficientes en el uso del suelo.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en la Estación Experimental INTA Corrientes (27°40'25.87"S 58°45'18.40"O) y se sembró el 08/11/2013. La siembra se realizó con sembradora experimental neumática 9 líneas separadas a 21 cm, en parcelas de 2 x 6 m, sobre un suelo Argiudol Acuico. Las parcelas fueron fertilizadas con 120 kg ha^{-1} de fosfato diamónico al momento de la siembra y con 100 kg ha^{-1} de urea 30 días después. Los tratamientos fueron: SP: 10 kg ha^{-1} semillas *Brachiaria hibrida* cv Mulato II; SP1: 10 kg ha^{-1} semillas *B. hibrida* cv Mulato II + 2 kg ha^{-1} de sorgo granífero; SP2: 10 kg ha^{-1} semillas *B. hibrida* cv Mulato II + 4 kg ha^{-1} de sorgo granífero; SP3: 10 kg ha^{-1} semillas *B. hibrida* cv Mulato II + 6 kg ha^{-1} de sorgo granífero.

A los 140 días se evaluó la acumulación de biomasa aérea (ABA) de la pastura, el sorgo y las malezas. Los cortes se realizaron a 10 cm del suelo.

El diseño experimental fue un diseño en bloques completos al azar con tres repeticiones. Se realizó ANOVA y comparación de medias (LSD p<0,05) por medio del programa Infostat (2002).

Resultados y Discusión

Las precipitaciones registradas en el sitio durante el ensayo fueron de 763mm y la temperatura media de 24°C las cuales fueron óptimas para el normal desarrollo del sorgo y la pastura. La densidad de plantas logradas de la pastura por m^2 para SP, SP1, SP2 y SP3 fueron las siguientes: 60, 45, 38, y 15.

Los resultados se muestran en el Cuadro 1. La ABA de la pastura en SP fue significativamente menor en comparación con el SP1 y disminuyó su producción en los siguientes tratamientos (p<0,05), evidenciando la competencia de la pastura con el cultivo sobre todo a mayores densidades de siembra de este último (SP2 y SP3) donde además, se registraron los mayores valores de ABA del sorgo.

La población de malezas redujo su participación (p<0,05) en los tratamientos combinados (SP2, SP3 y SP4). En estos tratamientos el sorgo utilizó espacios que hubiesen quedado expuestos a las malezas.

La ABA total fue mayor (p<0,05) con los tratamientos SP1 y SP3, donde hubo mayor participación de la pastura en el primero y del sorgo en el siguiente permitiendo a los animales tener en el primer pastoreo la oportunidad de cosechar mayor cantidad fibra (pastura y sorgo) como así también una alta proporción de grano de sorgo granífero.

Conclusiones

El uso de sorgo granífero integrado en la implantación de pasturas es una buena estrategia que permite no solo reducir la cantidad de malezas sino también aumentar la producción de forraje, sobre todo con bajas densidades de semillas de sorgo. En el caso de utilizar densidades mayores, aparte de la competencia con la pastura, habría que analizar como seria la recuperación la pastura después de que el ciclo de sorgo finalice y si estas pueden colonizar los espacios dejados por él.

Bibliografía

INFOSTAT 2002. InfoStat versión 1.1. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Cuadro 1. Acumulación media de biomasa aérea de la pastura, sorgo y malezas de los tratamientos

Tratamiento	ABA Pastura (kgMS ha^{-1})	ABA Sorgo (kgMS ha^{-1})	ABA Malezas(kgMS ha^{-1})	ABA Pastura + sorgo (kgMS ha^{-1})
SP	6521 c (±117)	0	419 d (±2)	6941 a (±116)
SP1	7065 d (±143)	2274 a (±81)	224 c (±13)	9270 b (±405)
SP2	3033 b (±120)	3266 b (±120)	195 b (±4)	6286 a (±148)
SP3	2270 a (±44)	7288 c (±94)	152 a (±3)	9566 b (±218)

Letras distintas dentro de columnas indican diferencias significativas (p<0,05). (± Error Estándar)

PP 63 Comportamiento de forrajeras megatérmicas en dos tipos de suelos del norte de Corrientes. Comunicación.

Gándara, L.[1], Guillen, R.[2] y Pereira, M.M.[1]
[1]EEA INTA Corrientes. [2]Dow Agrosciences, División Pasturas.
*Email: gandara.luis@inta.gob.ar

Behavior of ´Megatermics pasture´ in two types of soil in the NE of Corrientes province. Communication.

Introducción

En Corrientes existe hoy una oferta variada de especies forrajeras megatérmicas. El conocimiento de la adaptación de estas pasturas a diferentes ambientes de la región es fundamental para la toma de decisiones en los sistemas ganaderos. Del 70 al 95% de la producción de forraje de las pasturas megatérmicas ocurre en el periodo primavera verano y otoño con rangos de 6 a 26 tn de MS ha^{-1}. El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento en el primer año de implantación de 12 pasturas megatérmicas en dos tipos de suelos: arenoso (SA) y arcilloso (SB).

Materiales y Métodos

En la localidad de Santa Ana, Corrientes (27º27´19.10S 28º41´47.40 O) las pasturas se sembraron el 16/11/2012 sobre un suelo Udipsamentes Argicos (SA). En la Estación Experimenta INTA Corrientes (27°40'25.87"S 58°45'18.40"O), cuyo tipo de suelo corresponde a un Argiudol Acuico (SB), se sembró el 27/11/2012. Ambos experimentos se sembraron de forma convencional utilizando los kg de semillas necesarios para obtener 25 plantas m^2 (7 a 12 kg de semilla ha^{-1} según especie). Se sembraron 10 líneas separadas a 25 cm, en parcelas de 2,5 x 5 m. Los cortes fueron cuando más del 70% de la parcela estaba florecida. La altura de corte fue siempre de 12 cm. La temperatura media diaria durante el periodo experimental fue de 26° C.

Las especies y cultivares empleados fueron 1-*Chloris gayana cv. Callide, 2- C. gayana cv.Katambora,* 3-*B. brizantha cv. Marandu, 4- B. brizantha cv.Toledo, 5-B. brizantha cv.Piata, 6-B. decumbens, 7-B. ruziziensis, 8-B. humidicola; 9-Brachiaria hibrida cv. Mulato II, 10- Hib. exp. 1 11- Hib. exp. 2 y 12-Panicum máximum.*

En los cortes se midió: acumulación de biomasa aérea (ABA), relación hoja:tallo (Rel H/T) y las condiciones climáticas en términos de: precipitaciones y temperatura media. Al final del periodo se evalúo la eficiencia del uso de las precipitaciones (EUP) en función de la ABA. El diseño experimental fue DCBA con tres repeticiones. Se realizó ANAVA y comparación de medias con test de Tuckey ($p<0,05$). Los resultados se analizaron con el programa Infostat (2002).

Resultados y Discusión

No hubo diferencias en las precipitaciones y temperaturas registradas entre los sitios. Los resultados obtenidos se muestran en el cuadro 1. Hubo efectos de interacción ($p<0,05$) entre las pasturas y el ambiente (tipo de suelo) para todas las variables analizadas. En este sentido, hubo diferencias significativas entre pasturas megatermicas siendo esto más notorio en el SA (Cuadro 1). Por otro lado, en líneas generales, en el SB se hallaron incrementos en ABA y EUP respecto al SA. En cambio para la Rel H/T no se evidenció esta tendencia.

Conclusiones

Los resultados demuestran la elevada ABA y EUP en suelos arcillosos respecto a suelos arenosos. Este comportamiento podría deberse, presumiblemente, a la capacidad del suelo de retener agua ya que las precipitaciones y temperaturas no difirieron entre sitios. A su vez las diferencias entre materiales estarían explicadas en términos parciales por su adecuación al ambiente.

Cuadro 1. Producción de materia seca, EUP y relación hoja/ tallo en 12 cultivares de pasturas megatérmicas (3-4-5-7-9-10 y 12 un solo corte *1-2-6-8 y 11 dos cortes).

	ABA (tn MS ha^{-1})		EUP (kgMS/mm)		Rel H/T	
Pastura	SA	SB	SA	SB	SA	SB
1*	3,93 ab (±0,12)	10,50 efg (±0,58)	4,09 ab (±0,4)	11,96 gh (±0,6)	0,47 abc (±0,02)	0,38 cdef (±0,02)
2*	1,93 a (±0,06)	9,62 efg (±0,45)	2,01 a (±0,03)	10,97 fgh (±0,4)	0,59 cdef (±0,02)	0,47 ghi (±0,02)
3	16,41 ij (±0,58)	17,28 j (±0,88)	17,07 jk (±0,5)	19,69 kl (±0,1)	0,76 defg (±0,01)	0,49 l (±0,03)
4	4,91 bc (±0,27)	12,50 gh (±0,60)	5,11 abc (±0,06)	14,25 hij (±0,9)	0,72 kl (±0,02)	0,76 l (±0,02)
5	10,01 efg (±0,58)	18,01 j (±0,71)	10,42 efg (±1,2)	20,52 l (±0,9)	0,56 a (±0,01)	0,29 fghi (±0,02)
6*	8,69 def (±0,45)	13,97 hi (±0,60)	9,04 defg (±1,1)	15,92 ij (±0,6)	0,72 cdef (±0,02)	0,44 kl (±0,02)
7	7,57 cde (±0,62)	13,65 hi (±0,61)	7,88 cdef (±1)	15,56 j (±0,4)	0,58 ab (±0,01)	0,33 ghi (±0,01)
8*	5,29 bc (±0,18)	9,29 def (±0,58)	5,51 bcd (±0,3)	10,59 fgh (±0,6)	0,40 bcd (±0,03)	0,44 cde (±0,02)
9	9,58 efg (±0,42)	10,27 efg (±0,58)	9,97 efg (±1,1)	11,70 gh (±0,4)	1,13 defg (±0,01)	0,49 m (±0,03)
10	6,62 def (±0,54)	16,07 hi (±0,32)	6,89 defg (±0,3)	18,31 j (±0,9)	0,60 efgh (±0,01)	0,47 hij (±0,01)
11*	8,74 bcd (±0,70)	14,14 ij (±0,58)	9,10 bcde (±0,3)	16,1 jkl (±0,5)	0,52 cdef (±0,02)	0,61 hi (±0,02)
12	11,23 fgh (±0,58)	21,59 k (±0,58)	11,69 ghi (±0,2)	24,60 m (±0,7)	0,71 ijk (±0,01)	0,65 jkl (±0,01)

Letras distintas para cada variable indican diferencias significativas entre materiales dentro de cada sitio ($p<0,05$). (±EE)

PP 64 Producción radical de *Brachiaria brizantha* cv Marandú en un sistema agroforestoganadero de Pino Híbrido F2.

Goldfarb, M.C.[1]*, Núñez, F.[1], Quirós, O.[1] y Aranda, R.[1]
[1]EEA Corrientes (INTA).
*E-mail: goldfarb.maria@inta.gob.ar

Roots production of Brachiaria brizantha cv. Marandú under an agrosilvopastoral system with hybrid F2 pine.

Introducción

En la provincia de Corrientes gran parte de los sistemas Agroforestoganaderos (SAFG) se plantan sobre suelos arenosos, en pasturas y pastizales. Pino híbrido F2 (*Pinus elliottii var. elliottii x P. caribaea* var. *Hondurensis)* sobre *Brachiaria Marandú* es una de las combinaciones más difundidas. Es aún escasa la información sobre los componentes -suelo, forrajeros, ganadero y forestal- de los SAFG y sus interacciones; y más aún de la producción radical. Conocer este componente resulta una herramienta útil para explicar respuestas de la pastura en SAFG y definir estrategias de manejo del sistema. El objetivo fue evaluar la acumulación anual de biomasa radical (ABR) de *Brachiaria brizantha* cv Marandú fuera (a cielo abierto) y bajo el dosel arbóreo de un SAFG con Pino Híbrido F2 (PH).

Materiales y Métodos

En un bosque plantado con PH en octubre/2000 sobre un suelo arenoso clasificado como Psamacuente spódicos (Escobar et al., 1996), con *Brachiaria brizantha* cv Marandú (BM), se eliminaron árboles selectivamente en septiembre/2006, resultando 5 tratamientos según los árboles/ha remanentes y dos marcos de plantación en: líneas simples (LS) y Dobles (LD):T1LS=646 árbol/ha, T2LS=250 árbol/ha, T3LS=400 árbol/ha, T4LD callejones/8m=427 árbol/ha y T5LD callejones/12m=397 árbol/ha. Se midió estacionalmente, desde la primavera/2010 hasta el otoño/2014, la ABR de BM. Se utilizó un cilindro recto con 10 cm de diámetro, 20 cm de altura y 37 cm de circunferencia en ambas caras; extrajeron 6 cilindros por tratamiento y fecha, bajo y fuera del dosel arbóreo, según un diseño de muestreo sistemático (DMS) con arranque aleatorio en cada tratamiento y 6 seudorepeticiones/tratamientos. Se colocaron las muestras extraídas sobre un tamiz Tyler Nº4 de 5mm y se lavaron con agua hasta eliminar todo el suelo y otros materiales adheridos. Las raíces limpias se secaron en estufa a 60 ºC y se calculó la ABR (kg.MS.ha^{-1}) mediante el software "Haeve" desarrollado en la EEA INTA Corrientes. Luego se analizaron las variables con un ANOVA y se compararon las medias con Duncan (p<0,05).

Resultados y Discusión

La ABR de BM, promedio de tratamientos (5) y ciclos (4), bajo y fuera del dosel arbóreo de PH en el SAFG fue 6838 (a) y 7390,5 (b) kg MS.ha^{-1} respectivamente (p<0,05). Bajo el dosel arbóreo la ABR no varío significativamente entre tratamientos y ciclos (Figura 1). Las diferencias, entre fuera y bajo el dosel del PH fueron significativas (p<0,05) únicamente en el segundo ciclo (2011- Cuadro 1). A la misma densidad (400 árboles/ha) pero diferente marco de plantación (T3.LS/T4.LD) la ABR, bajo y fuera del dosel fueron similares.

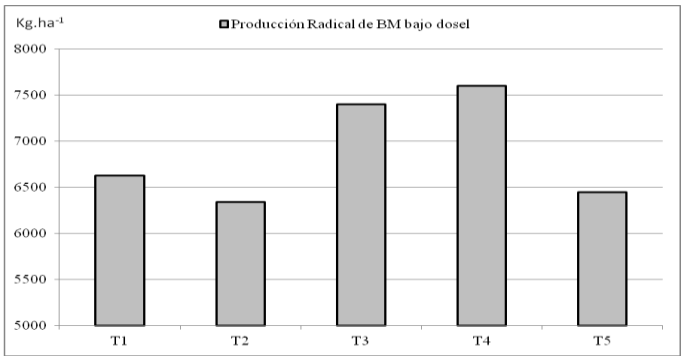


Figura 1. Diferencias absolutas entre tratamientos de la biomasa radical acumulada de *Brachiaria brizantha* cv Marandú.

Conclusiones

Un SAFG de Pino Hibrido F2 con 14 años de plantado, diferentes densidades y marcos de plantación no modificó hasta los 20 cm de profundidad, la acumulación de biomasa radical de Brachiaria Marandú.

Agradecimientos

Se agradece a la Empresa Zeni SA. Trabajo financiado por Proyectos Forestales Unidad para el Cambio Rural Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca

Bibliografía

ESCOBAR, E.H., MELGAR, R., LIGIER, D., MATTEIO, H., VALLEJOS, Y. 1996 Mapa de suelos de la Provincia de Corrientes. 1:500.000.Área de Producción Vegetal y Recursos Naturales.EEA INTA Corrientes.432P.

Cuadro 1. Acumulación de biomasa radical anual (MS kg.ha^{-1}) de *Brachiaria brizantha* cv Marandú bajo y fuera del dosel de Pino Híbrido F2 (*Pinus elliottii var elliottii* X *P. caribaea* var. *Hondurensis*.

Ciclos	Dosel Arbóreo	
	Bajo	Fuera
2010/11	7312 a	10701 a
2011/12	*5932 a*	*7070 b*
2012/13	8620 a	7983 a
2013/14	7698 a	9076 a

Letras distintas entre columnas indican diferencias significativas(p<=0,05)

PP 65 Producción forrajera de *Brachiaria brizantha* cv Marandú en un sistema agroforestoganadero de Pino Híbrido F2.

Goldfarb, M.C.[1]*, Núñez, F.[1], Quirós, O.[1] y Aranda, R.[1]
[1]EEA Corrientes (INTA).
*E-mail: goldfarb.maria@inta.gob.ar

Forage production of Brachiaria brizantha cv Marandú under agrosilvopastoral system of pine hybrid F2.

Introducción

En un sistema agroforestoganadero (SAFG) la persistencia productiva (pp) del recurso forrajero mantiene, desde la plantación hasta la cosecha forestal, el funcionamiento del sistema como tal al no excluir el componente ganadero. El objetivo fue evaluar la producción forrajera (PF) y el valor pastoral mediante el Índice de Tendencia y Cobertura (INTECO), como herramientas para monitorear la pp de *Brachiaria brizantha* cv Marandú (BM) en un SAFG con *Pinus elliottii var. elliottii x P. caribaea* var. *Hondurensis* -Pino híbrido F2- (PH) *con* diferentes densidades y marcos de plantación.

Materiales y Métodos

En una forestación de PH plantado en octubre/2000 sobre un suelo arenoso clasificado como Psamacuente spódicos (Escobar et al., 1996), con BM, se ralearon árboles selectivamente en septiembre/2006, resultando 5 tratamientos según los árboles/ha remanentes y dos marcos de plantación en: líneas simples (LS) y Dobles (LD): T1LS=646 árbol/ha, T2LS=250 árbol/ha, T3LS=400 árbol/ha, T4LD callejones/8m=427 árbol/ha y T5LD callejones/12m=397 árbol/ha. En 2012, por aumento del sombreo, se realizó un raleo comercial, reduciendo a 400 árbol/ha en T1 y 205 árbol/ha en los restantes tratamientos. La PF (kg MS. ha^{-1}) y el INTECO se midieron estacionalmente en jaulas de 1 m^2 ,6 en cada tratamiento instaladas bajo el dosel arbóreo, desde otoño/2007 hasta otoño/2014. El INTECO varía de 10 a 200 según el valor forrajero de la composición botánica. Se adoptó un diseño de muestreo sistemático (DMS) con arranque aleatorio en cada tratamiento y 6 seudorepeticiones/tratamientos. Se calculó la PF (kg.MS.ha^{-1}) y el INTECO mediante el software "*Haeve*" desarrollado en la EEA INTA Corrientes, se analizaron las variables con un ANOVA y compararon las medias con Duncan (p<0,05).

Resultados y Discusión

La PF (kg MS. ha^{-1}, Figura 1) varió entre tratamientos y años disminuyendo desde el raleo selectivo (2006) hasta el comercial (2012). Luego de esta intervención silvícola, la PF en T4 y T5 (LD) fue mayor que en T1, T2 y T3 (LS) en el último ciclo. En 2009/10 se registró una sequía prolongada durante el ciclo de crecimiento de BM. El INTECO (cuadro 1) varió entre años y tratamientos (p<0,05), pero se mantuvo el valor pastoral de la pastura de BM. El aporte de malezas y otras especies de menor valor forrajero fue escaso.

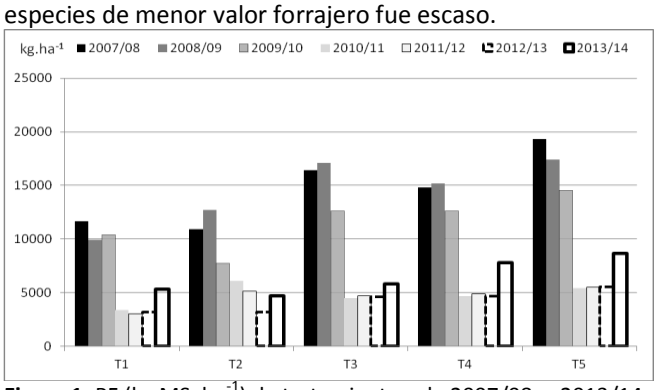


Figura 1. PF (kg MS. ha^{-1}) de tratamientos de 2007/08 a 2013/14.

Conclusiones

La densidad y marcos de plantación influyeron en el INTECO y la PF de BM. La PF en LD fue más estable que en LS. Ambas variables son sensibles para medir la persistencia productiva en SAFG. El pastoreo se mantuvo hasta 2014 permitiendo la integración de la actividad forestal con la ganadera.

Agradecimientos

A la Empresa Zeni SA. Trabajo financiado por Proyectos Forestales UCAR Min.Agri. Gan. y Pesca

Bibliografía

ESCOBAR, E.H., MELGAR, R., LIGIER, D., MATTEIO, H. y VALLEJOS, Y. 1996 Mapa de suelos de la Prov. de Ctes-1:500.000. Prod. Vegetal y Rec. Nat. EEA INTA Ctes.432P.

Cuadro 1. INTECO de *Brachiaria brizantha* cv Marandú en un SAFG con Pino Híbrido. F2.

Tratamientos	Ciclos						
	2007/08	**2008/09**	**2009/10**	**2010/11**	**2011/12**	**2012/13**	**2013/14**
1	186b	176b	187ab	178a	*159a*	192a	183ab
2	163a	149a	181a	177a	*188b*	193a	188b
3	197b	193c	195b	184a	*185b*	189a	188b
4	192b	192c	197b	187a	*184b*	187a	184ab
5	185b	189bc	191b	174a	*170a*	181a	175a

Letras distintas indican diferencias significativas entre filas (p<=0,05)

PP 66 Descripción del componente forrajero en un sistema agroforestoganadero de *Eucalyptus grandis*. Comunicación.

Goldfarb, M.C.[1]*, Esquivel, J. I.[2], Núñez, F.[1], Quirós, O.[1] y Aranda, R.[1]
[1]EEA Corrientes (INTA). [2]Asesor CREA.
*E-mail: goldfarb.maria@inta.gob.ar

Description of forage component under agrosilvopastoral system of Eucalyptus grandis. Communication.

Introducción

Los sistemas agroforestoganaderos (SAFG) difundidos en el Norte de Corrientes, sobre suelos rojos profundos utilizan como componente forestal a *Eucaliptus* sp, por su velocidad de crecimiento y reducción del turno de corte comparado con *Pinus* sp. En los SAFG el manejo forestal impacta en la persistencia y productividad del componente forrajero. El objetivo fue describir la evolución de la composición botánica (CB kg MS.ha^{-1}) de *Brachiaria brizantha* (Bb) y las variables cualitativas: suelo descubierto (SD), mantillo (Man), material muerto en pie (MM) y el Índice de valor pastoral (INTECO) en un SAFG con *Eucaliptus grandis* (Eg).

Materiales y Métodos

Se plantó Eg en el invierno/2008 en líneas dobles con un marco de 4mx2mx19m sobre un suelo Endoacuultes típicos, arcillosos finos-Serie Garaví. En la primavera/2008 se sembró sorgo para grano en los callejones (19m) y en la primavera/2009 *Brachiaria brizantha* sobre el rastrojo del sorgo. Entre las líneas de plantación (4m), inicialmente se estableció un pastizal con predominio de *Axonopus compressus* y luego comenzó a invadir Bb desde los callejones. Se establecieron dos sectores: S1 en el callejón y S2 en la entre línea de plantación del Eg donde se fijaron transectas, 4 por sector de 100 metros de largo c/u, con 10 estaciones de observación. Sobre estas se midió estacionalmente la CB, aplicó el método de los rangos en peso seco (DWRM) el que agrupa las familias botánicas del tapiz en: Gramíneas, Leguminosas, Ciperáceas y Otras; se cortaron en marcos de 50cmx50cm donde también registraron las variables cualitativas SD, Man, MM e INTECO. Este último índice varía de 10 a 200 según el valor forrajero de las especies presentes. Se calculó la CB (kg MS.ha^{-1}), las variables cualitativas e INTECO con el software "*Haeve*" desarrollado en la EEA INTA Corrientes.

Resultados y Discusión

Se presentan los resultados del 10/08/2010 al inicio del pastoreo hasta el 05/12/2013. En S1 Bb (Cuadro 1) fue el componente principal de CB; las gramíneas nativas fueron escasas, predominando *Axonopus compressus, Paspalum notatum y P. plicatulum*. En S2 predominaron estas Ggramíneas y Bb fue registrada en los bordes del sector. Las malezas fueron escasas en ambos sectores. Disminuyó el SD por mayor cobertura del componente forrajero, el MM por el pastoreo y el Man a partir del 2011 en S1 y mantuvo en S2 (Figura 1).

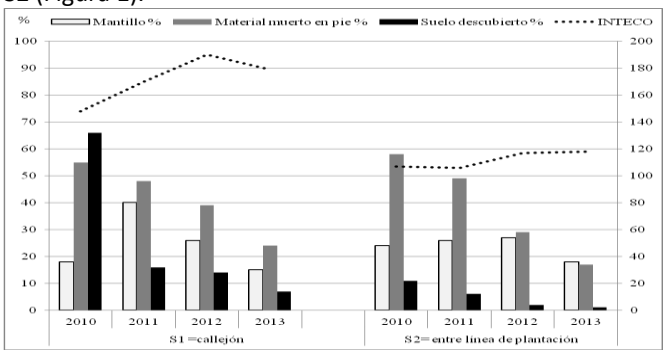


Figura 1. Variables cualitativas e INTECO En S1 y S2.

Conclusiones

Brachiaria brizantha es la especie principal del componente forrajero, con mayor producción en S1. El INTECO en S1 indica una pastura en producción y en S2 un pastizal restablecido con especies de valor forrajero. Los SAFG permiten la integración y desarrollo armónico de sus componentes.

Agradecimientos

Empresa Ganadera La Península SA. Trabajo financiado por Proyectos Forestales UCAR Min. Agri. Gan. y Pesca.

Bibliografía

ESCOBAR, E.H., MELGAR, R., LIGIER, D., MATTEIO, H. y VALLEJOS, Y. 1996. EEA-INTA Ctes.432 pp.

Cuadro 1. Composición Botánica estacional (CB kg MS.ha^{-1}) de *Brachiaria brizantha*, Gramíneas y Malezas del SAFG con *E.grandis.*

		Brachiaria brizantha				Gramíneas				Malezas			
Tra	año	Inv.	Ot.	Pri.	Ver.	Inv.	Ot.	Pri.	Ver.	Inv.	Ot.	Pri.	Ver.
S1	2010	.	.	3435	750	.	.	169	234	.	.	16	1134
	2011	4032	9128	3430	1493	148	181	456	617	508	881	1214	335
	2012	1263	2500	767	1524	220	76	215	274	7	0	0	0
	2013	1115	1890	1269	1778	308	228	583	345	0	0	0	0
S2	2010	.	.	1076	409	.	.	1961	2344	.	.	102	42
	2011	449	0	1213	204	4283	4207	2478	2211	50	205	40	54
	2012	545	1077	158	340	1587	1118	564	1325	26	0	24	35
	2013	437	840	415	359	927	1250	970	1144	19	23	84	61

PP 67 Luz incidente bajo el dosel arbóreo en un sistema agroforestoganadero de Pino Híbrido F2. Comunicación.

Goldfarb, M.C.[1]*, Núñez, F.[1], Quirós, O.[1] y Aranda, R.[1]
[1]EEA Corrientes (INTA).
*E-mail: goldfarb.maria@inta.gob.ar

Light incident under a canopy of agrosilvopastoral system of pine hybrid F2. Communication.

Introducción

En un sistema agroforestoganadero (SAFG) los árboles y recursos forrajeros compiten por el acceso al agua, nutrientes del suelo y luz. El dosel arbóreo captura la luz e impone según la edad, especie forestal, densidad, sistema de plantación y manejo silvícola condiciones favorables o adversas para el crecimiento de las especies forrajeras establecidas entre las líneas de plantación (Andrade et al., 2002). La sensibilidad a la sombra varía según las especies; en gramíneas megatérmicas la producción de forraje disminuye cuando la luz incidente bajo dosel es menos del 30%. El objetivo fue evaluar el porcentaje de luz incidente (LI %) bajo el dosel de un SAFG con *Pinus elliottii var. elliottii x P. caribaea* var. *Hondurensis* -Pino híbrido F2-(PH) *con* diferentes densidades y marcos de plantación pre y pos último raleo comercial.

Materiales y Métodos

En una forestación de PH plantado en octubre/2000, con orientación de las líneas forestales de Este-Oeste, se ralearon árboles selectivamente en septiembre/2006, resultando 5 tratamientos según los árboles/ha remanentes y dos marcos de plantación: líneas simples (LS:4m*2,5m) T1LS=646 árbol/ha, T2LS=250 árbol/ha, T3LS=400 árbol/ha y en Líneas Dobles (LD) T4LD:4m*2.5m*8m=427 árbol/ha y T5LD:4m*2,5m*12m=397 árbol/ha. Se efectuaron dos podas de levante entre 2006 y 2012 cuando se realizó el último raleo comercial previo a la tala rasa estimada en 2016; resultando 400 árbol/ha en T1 y 205 árbol/ha en los restantes tratamientos. Se midió estacionalmente desde el 23/08/12 al 14/02/14, la LI sobre el componente forrajero con un Ceptómetro dual de lectura directa en flujo de fotones (RAD=XX µMOL m-2 s-1). La barra de lectura de 1 metro de largo registra en forma simultánea la de un radiómetro fijo instalado a cielo abierto al que está conectado por un cable de 100 metros de largo que permitió la lectura en esa extensión bajo el dosel. Se instalaron transectas, 2 por tratamiento, con 4000 puntos de lectura en cada una. Se expresa la cantidad de LI sobre el componente forrajero en %.

Resultados y Discusión

Se presentan los resultados, promedio de cada estación, (Cuadro 1); las lecturas a lo largo de las transectas desde el punto 1 (P1) al punto 100 (P100) pre/12 (22/08/2012) y pos/13 (18/12/2013) raleo y el nivel crítico (NC) para el crecimiento de las estivales (Figura 1). La incidencia de luz es menor en el invierno, lo que se debería a la orientación de la plantación.

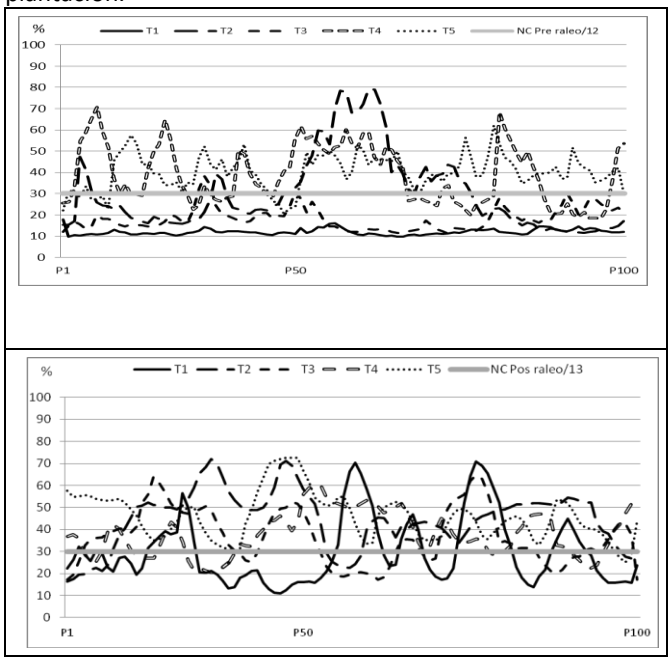


Figura 1. Porcentaje de luz incidente pre/2012, pos/2013 raleo y el nivel crítico.

Conclusiones

A igual densidad, la incidencia es mayor en las LD que en las LS. El raleo aumentó la incidencia de luz en todos los tratamientos y estos % se mantendrían hasta la tala rasa.

Agradecimientos

A la Empresa Zeni SA. Trabajo financiado por Proyectos Forestales UCAR Min. Agri. Gan. y Pesca.

Bibliografía

ANDRADE, C.M.S., CARNEIRO, J.C. y VALENTIM, J.F. 2002. *In*: REUNIAO ANUAL SOC. BRASILEIRA DE ZOOTECNIA 1CD-ROM.

Cuadro 1. Incidencia estacional de luz (%) desde el 22/08/2012 hasta 04/02/2014.

TRAT	PRI	VER	OT	IN	Medias	DS
1	21	33	20	15	*22*	*8*
2	75	65	45	47	*58*	*14*
3	55	59	30	49	*48*	*13*
4	77	85	78	51	*73*	*15*
5	86	84	46	31	*62*	*27*
Medias	**63**	**65**	**44**	**38**		
DS	**26**	**21**	**22**	**15**		

PP 68 Rendimiento y valor nutritivo del Axonopus catarinensis bajo sistema silvopastoril, Puerto Esperanza, Misiones.

Pantiu, A.J.[1]*, Capellari, A.[1] y Gimenez, L.I.[2]
[1]Universidad de Nacional del Nordeste (Facultad de Ciencias Veterinarias) Av. Sargento Cabral 2139 (CP 3400) Corrientes. Argentina. [2]Universidad de Nacional del Nordeste (Facultad de Ciencias Agrarias).
*E-mail: apantiu@hotmail.com

Yield and nutritive value of Axonopus catarinensis Axonopus under silvopastoral system in Puerto Esperanza, Misiones.

Introducción

El *Axonopus catarinensis* es una de las forrajeras más utilizadas en Misiones para el desarrollo de la ganadería en istemas Silvopastoriles (SSP), ya que su comportamiento a cielo abierto no es tan destacado como bajo árboles Por ello, se consideró necesario profundizar sobre la calidad forrajera, teniendo como meta poder desarrollar bases adecuadas de manejo. El objetivo del trabajo fue determinar la calidad y disponibilidad de lo consumido del *Axonopus catarinensis* en un SSP. Las mediciones se realizaron sobre un ensayo con pastoreo rotativo con remanente, en dos tratamientos de suplementación en la etapa de recría de vaquillonas, en un SSP.

Materiales y Métodos

Se instaló un ensayo en Puerto Esperanza, Misiones. El SSP estuvo constituido por pino híbrido F2 (7 años, 400 árboles/ha), *Axonopus catarinensis* (5 años) y vaquillonas biotipo racial Braford (edad promedio 1 meses). El ensayo se realizo entre 14/05/2012 y 14/02/2013. El diseño experimental fue completamente aleatorizado con dos tratamientos de suplementación (T1 y T2) y cuatro repeticiones (lotes de pastoreo de 2,5 ha cada uno). En el T1 los animales recibieron suplementación durante todo el ensayo formulada considerando mantener una ganancia diaria de 0,6 kg/animal. En el T2 los animales recibieron la misma suplementación que T1 durante cuatro meses en el invierno, y el resto del periodo solo pastura. La suplementación fue 0,80 y 0,53 kg MS/animal/día de maíz y expeller de algodón respectivamente; a un nivel de 0,83 % del PV, disponiendo *Axonopus catarinensis* a voluntad en ambos tratamientos. El pastoreo fue rotativo (Pantiu et al., 2013), cada lote se dividió en cuatro franjas de pastoreo. El tiempo de pastoreo en cada franja fue de 15 días, y el de retorno fue 45 días. La toma de muestra para evaluación de la pastura se efectuó en cada rotación, usando el método del disco. Pre pastoreo, se midió la altura de la pastura en 50 puntos al azar en cada franja de pastoreo de cada lote de los tratamientos. Posteriormente, con el rango total de alturas se realizó una división en tres subrangos (alta, media y baja altura) y se tomó una muestra por corte de círculos de 45 cm al ras del suelo de cada subrango en cada una de las franjas del pre pastoreo; dando un total de 12 muestras (3 subrangos, x 4 franjas de pastoreo por tratamiento). Previo al corte, se midió la altura utilizando el disco y se registró la altura extendida de las hojas y pseudotallos de los cuatro macollos más altos. Pos pastoreo se realizó el mismo número y tipo de mediciones (excepto altura de pseudotallo) que en el pre pastoreo. El material de cada aro fue pesado en fresco, secdo en estufa 60°C para obtener cantidad de MS. Se tomaron estos datos altura de la pastura y sus variables (biomasa, altura extendida de macollos y pseudotallos) para estimar la disponibilidad mediante una curva de regresión. Se determinar proteína bruta; fibra detergente neutra; fibra detergente ácida; total de nutrientes digestible; energía digestible y digestibilidad. Los datos fueron analizados en un contexto de modelos lineales mixtos, con estructura autorregresiva para medidas repetidas en el tiempo.

Resultados y Discusión

Los datos no evidenciaron interacción, de los tratamientos con el tiempo, en ninguna de las variables analizadas. No hubo diferencias significativas en los tratamientos; en cambio, si en el tiempo (Cuadro 1).

Conclusiones

No se observó diferencias significativas entre las suplementaciones sobre los niveles de calidad y disponibilidad de lo consumido del *Axonopus catarinensis* en la recría de vaquillonas, en un SSP. Es una pastura con buen contenido de PB y TND, buena digestibilidad y relativamente deficiente en energía digestible.

Bibliografía

PANTIU, A., CAPELLARI, A., KURTZ, V., BENVENUTTI, M., PAVETTI, D., KÖHNKE, W. 2013.XXXIV Ses. Com. Cient UNNE.

Cuadro 1. Medias y error estándar (E.E.) por fecha (F) de las variables: proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácida (FDA), total de nutrientes digestibles (TND), energía digestible (ED), digestibilidad de la materia seca (DMS) y disponibilidad de los tratamientos con suplementación total (T1) e invernal (T2). Los análisis fueron llevados a cabo en el laboratorio de INTA Rafaela.

F	% PB	% FDN	% FDA	%TND	ED Mcal/kg MS	DMS	DISPONIBILIDAD kg MS/ha
1	15,10±0,41a	67,63±0,64a	35,92±1,00ab	63,90±0,79cd	2,13±0,06a	60,93±0,78cd	3451,61±230,81d
2	13,55±0,41bc	67,30±0,64a	35,82±1,00ab	63,97±0,79cd	1,95±0,06b	61,00±0,78cd	3453,41±230,81d
3	14,06±0,41ab	66,40±0,64ab	34,90±1,00abc	64,71 ±0,79bcd	2,01±0,06ab	61,71±0,78bcd	4126,17±230,81c
4	14,60±0,41ab	67,71±0,64a	32,65 ±1,00cd	66,51 ±0,79ab	2,01±0,06ab	63,46±0,78ab	3507,46±230,81cd
5	14,33±0,41ab	67,68±0,64a	31,71±1,00d	67,25±0,79a	2,11±0,06ab	64,20±0,78a	3711,46±230,81cd
6	13,61±0,41bc	64,89±0,64bc	32,13±1,00cd	66,92±0,79 ab	1,96±0,06ab	63,87±0,78ab	5778,9±230,81ab
7	12,67±0,41c	64,07±0,64c	33,11±1,00bcd	66,14±0,79abc	2,05±0,06ab	63,11±0,78abc	5551,56±230,81b
8	9,64 ±0,41d	67,60±0,64a	37,31±1,00a	62,79 ±0,79d	2,11±0,06ab	59,84±0,78d	6362,45±230,81ad

Letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05).

PP 69 Efecto de la cantidad de cortes previos sobre la acumulación de forraje para silaje en diferentes tipos de sorgo.

Pereira, M.M. [1]*, Gándara, L. [1], Camacho, M.B. [2] y Méndez, M.A. [1]
[1]EEA INTA Corrientes. [2]EEA INTA El Colorado.
*E-mail: pereira.maria@inta.gob.ar

Effect of number of previous cuts on the accumulation of forage for silage in different types of sorghum.

Introducción

Existen en el mercado, distintos tipos de sorgos que pueden ser utilizados para diferentes objetivos para cuales fueron mejorados. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto la frecuencia y fecha de corte sobre la acumulación de materia seca de cuatro tipos sorgo para el uso combinado del forraje (directo y silaje).

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en la EEA Corrientes y fue sembrado el 1/11/13.

Los tratamientos de corte fueron:
T0: Sin cortes hasta momento de cosecha para silaje (PTS);
T1: un corte en diciembre y luego PTS;
T2: un corte en enero y luego PTS;
T3: dos cortes: diciembre y enero y luego PTS.

Los tipos utilizados fueron: granífero, doble propósito, silero y forrajero.

Se utilizó un diseño en bloques al azar con un arreglo en parcelas divididas, donde la parcela mayor fue el tipo de sorgo y la sub-parcela el tratamiento de corte.

Las malezas fueron controladas en preemergencia con 3 lts ha^{-1} de atrazina. Los cuatro materiales (híbridos) fueron sembrados en parcelas de $8m^2$ a densidades de 10 kg ha^{-1} para granífero, 12 kg ha^{-1} para silero y doble propósito y 14 kg ha^{-1} para forrajero. La siembra se efectuó en forma convencional, con sembradora en líneos distanciados a 42 cm, la fertilización se realizó con 18 kg N ha^{-1} y 46 kg P ha^{-1} a la siembra más 46 kg N ha^{-1} en estado de 4-6 hojas expandidas. Los cortes se realizaron a 15 cm del suelo cuando las plantas alcanzaron 60-80 cm de altura. Luego se dejaron hasta PTS; luego se cortaron con 32-35 % MS. Se evaluó la acumulación biomasa aérea (ABA; TnMS ha^{-1}) por corte (diciembre y enero), la PTS y la producción total (PT= cortes + PTS).

Los datos se analizaron con el análisis de la varianza del programa Infostat para cada tratamiento de corte por separado (2002) y las medias se compararon con la prueba de Tukey ($p<0,05$).

La temperatura media durante la experiencia fue de 24,4°C y las lluvias acumuladas fueron de 700 mm. Cabe aclarar que durante la experiencia se registró un periodo de más de un mes (15/12/13 al 20/01/14) donde no se produjeron lluvias y las temperaturas máximas superaron los 35°C.

Resultados y Discusión

Hubo una interacción entre tipo de sorgo y tratamiento de corte en corte Enero, PTS y PT.

En el grupo granífero, al evaluar PTS, se encontró que la mayor producción con T1 ($p<0,05$), lo mismo sucedió con PT, lo que demuestra que un corte en los primeros estadios vegetativos (diciembre), provocó un efecto positivo en la planta y permitió lograr mayores rendimientos inclusive que en T0.

En el caso de los grupos sileros y forrajero, en PTS se encontró mayor acumulación de biomasa en T1, también esto sucedió en PT, lo que demostró que un corte independientemente del momento probado, produjo mayor PT ($p<0,05$) que T3 o T0 inclusive.

En el caso del doble propósito para el caso de la PTS fue afectado ($p<0,05$), por los cortes en cualquier momento, el T3 fue el de menor PT ($p<0,05$), mientras que los otros tratamientos no se diferenciaron del T0.

Conclusiones

Es factible realizar un corte en diciembre, sin embargo un corte en enero disminuye la producción total a ensilar no afectando la producción total. Cortar en diciembre y enero provoca una disminución en la producción total a ensilar y en la producción total en todos los grupos de sorgo.

Bibliografía

InfoStat 2002. InfoStat versión 1.1. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Cuadro 1. Acumulación de biomasa aérea (TnMS ha^{-1}) por corte, producción para silo (PST) y producción total de los tratamientos de corte con cuatro diferentes tipos de sorgo.

GRUPO	Tratamiento	Corte Diciembre	Corte Enero	PTS	PT
GRANIFERO	T3	1 ,90 a (±0,23)	3,07 a (±0,2)	7,68 a (±0,09)	12,65 a (±239)
	T2		6,47 b (±0,27)	9,63 b (±0,18)	16,1 b (±446)
	T1	2,11 a (±0,22)		17,65 d (±0,53)	19,76 c (±633,2)
	T0			16,19 c (±0,54)	16,19 b (±0,54)
D. PROPOSITO	T3	1,96 a (±0,31)	3,89 a (±0,15)	1,94 a (±0,10)	7,79 a (±0,57)
	T2		9,20 b (±0,41)	4,64 b (±0,24)	13,84 c (±0,64)
	T1	2,11 a (±0,36)		9,11 c (±0,49)	11,22 b (±0,77)
	T0			12,47 d (±0,33)	12,47 bc (±0,33)
SILERO	T3	1,64 a (±0,20)	5,94 a (±0,24)	3,00 a (±0,50)	10,58 a (±0,14)
	T2		10,84 b (±0,49)	7,04 b (±0,32)	17,88 c (±0,70)
	T1	1,79 a (±0,21)		16,28 c (±0,48)	18,07 c (±0,63)
	T0			15,53 c (±0,20)	15,53 b (±0,20)
FORRAJERO	T3	1,39 a (±0,15)	3,77 a (±0,13)	8,40 a (±0,30)	13,56 a (±0,28)
	T2		7,62 b (±0,20)	15,14 b (±0,08)	22,76 c (±0,17)
	T1	1,48 a (±0,15)		21,14 c (±0,50)	22,62c (±0,35)
	T0			16,05 b (±0,57)	16,05 b (±0,57)

(±EE) Letras distintas entre filas dentro de cada grupo indican diferencias significativas ($p<=0,05$)

PP 70 Producción y valor nutritivo de verdeos de invierno en el Noroeste de Corrientes.

Pereira, M.M.*, Gándara, L., Méndez, M.A. y Casco, J.F.
EEA INTA Corrientes
*E-mail: pereira.maria@inta.gob.ar

Production of winter crops in northwestern of Corrientes.

Introducción

La ganadería de la provincia de Corrientes tiene como principal fuente de alimentación a los pastizales. Estos tienen como característica principal su baja producción durante los meses de invierno. Este déficit es cubierto con el suministro de subproductos principalmente proteicos como los expeller de algodón, girasol o soja entre otros y también con el uso de los forrajes como ser granos, henos y silajes. Sin embargo en los últimos años con el avance de la agricultura, principalmente cultivos de verano, se genera en los suelos aptos un área improductiva durante los meses de invierno. El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción de biomasa aérea y valor nutritivo de tres especies de verdeos invernales con la finalidad de disponer información sobre alternativas de forraje para el invierno.

Materiales y Métodos

La siembra se realizó el 15 de mayo de 2013 en la EEA Corrientes con una sembradora experimental, en parcelas de 9 líneos a 0,21 m y 5 metros de largo. Se evaluaron y los siguientes verdeos: 2 cultivares de *Avena strigosa* (avena negra), 3 cultivares de *Avena sativa* (avena blanca) y 6 cultivares de *Lolium multiflorum* (raigrás).

Las densidades de siembra fueron de 60 kg ha^{-1} para las avenas y de 20 kg ha^{-1} para el raigrás. Se fertilizó a la siembra con 120 kg ha^{-1} de FDA y se aplicó 100 kg ha^{-1} urea a los 30-45 días.

El primer corte se realizó a los 60 días y los restantes cada 28 días hasta la senescencia del cultivo. El ultimo corte de las avenas fue el 9/9/13 y del raigrás el 7/10/13. Se midió acumulación de biomasa aérea total (ABA), la tasa de acumulación diaria total y la eficiencia de uso de las precipitaciones (EUP). Además, se determinó el valor nutritivo en función de: proteína bruta (PB), Energía Metabólica (EM), Fibra detergente neutro (FDN) y Fibra Detergente Acida (FDA). Estos análisis se realizaron en el laboratorio de química agrícola de Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Nordeste.

El diseño fue completamente aleatorizado con tres repeticiones. Se utilizó el programa Infostat (2002) para el análisis de la varianza y la comparación de medias con LDS ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

Las condiciones del tiempo durante el cultivo fueron adecuadas, con una temperatura media de 16°C y 230 mm de precipitaciones. Los resultados obtenidos de los tres verdeos durante el ensayo figuran en el cuadro. No se registraron diferencias significativas ($p<0,05$) en la ABA ni en su tasa de acumulación, ni en su EUP. No hubo diferencias significativas en los parámetros de valor nutritivo EM y FDA. Sin embargo, los resultados sugieren una tendencia a mayor productividad de la avena negra con respecto a los otros verdeos además de tener un valor significativamente mayor ($p<0,05$) de PB. Tampoco se encontraron diferencias significativas entres los cultivares de cada especie para las variables medidas.

Es importante destacar que la avena blanca, raigrás y avena negra no presentaron síntomas de roya siendo que esta es una de las limitantes principales para los verdeos, sobre todo para la avena blanca.

Conclusiones

La producción de MS obtenida en los tres verdeos demuestran que son una opción para mejorar la eficacia y eficiencia de establecimientos mixtos, agrícolas -ganaderos

Bibliografía

INFOSTAT. 2002. InfoStat versión 1.1. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Cuadro. Acumulación kg MS ha^{-1}, tasa de acumulación de biomasa (kgMS ha $día^{-1}$), EUP y parámetros de valor nutritivo de los tres verdeos de invierno

	ABA (kgMS ha^{-1})	TASA (kgMS ha $día^{-1}$)	EUP (kgMS mm^{-1})	EM (Mcal EM Kg MS^{-1})	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)
Avena blanca	5693,4 a (±347,7)	46,6 a (±2,8)	25,2 b (±1,5)	2,54 a (±0,06)	18,7 b (±0,5)	26,1 b (±0,5)	58,4 a (±0,8)
Raigrás	4683,6 a (±384,5)	48,4 a (±5)	20,7 a (±1,7)	2,71 a (±0,06)	18,2 b (±0,6)	21,0 a (±0,5)	60,2 a (±0,7)
Avena Negra	5937,4 a (±260,2)	48,6 a (±2,1)	26,3 b (±1,1)	2,63 a (±0,06)	20,3 a(±0,3)	24,4 b (±0,4)	58,5 a (±0,7)

(±EE) Letras distintas en las columnas indican diferencias significativas ($p<= 0,05$)

PP 71 Estimación de la productividad primaria neta aérea forrajera a partir de sensores remotos en pastizales del centro norte de Entre Ríos.

Durante, M.[1]*, Lezana, L.[2] y Oesterheld, M.[3]
[1]EEA Concepción del Uruguay (INTA). [2]EEA Paraná (INTA).[3]LART, IFEVA, FAUBA/CONICET
*E-mail: durante.martin@inta.gob.ar

Estimating forage aboveground primary productivity via remote sensing in grasslands of north central Entre Rios.

Introducción

La productividad primaria neta aérea (PPNA) puede ser estimada por sensores remotos en la medida en que se cuente con modelos de calibración entre la PPNA y variables estimadas de manera remota. Combinando datos de radiación incidente provenientes de estaciones meteorológicas con índices de vegetación estimados con satélites, se puede estimar confiablemente la radiación fotosintéticamente activa absorbida por la vegetación (RFAA). Para estimar la PPNA se requiere conocer la transformación de la RFAA en producción de materia seca: la eficiencia en el uso de la radiación (EUR). La EUR es influida por variables ambientales, por lo que incluirlas en los modelos de calibración puede aumentar su eficacia. La capacidad de estimar la PPNA de numerosos recursos forrajeros del país está hoy solamente limitada por la falta de modelos de calibración y, por lo tanto, por nuestro desconocimiento de la EUR. El objetivo de este trabajo fue generar una calibración que permita estimar la PPNA forrajera a partir de imágenes MODIS en pastizales del centro norte de Entre Ríos.

Materiales y Métodos

Las calibraciones se basaron en el modelo de Monteith (1972), que propone que la PPNA es igual al producto entre la RFAA y la EUR. Se utilizaron122 datos de PPNA del pastizal estimada mediante cortes de biomasa en 5 sitios del norte de Entre Ríos (-31°40'12'',-59°37'00'';-31°10'54'',-59°22'32'';-31°21'59'',-59°32'11'';-31°03'26'',-59°22'37'' Y -30°33'05'',-58°41'09'') desde julio de 2005 hasta junio de 2012. Se calculó la RFAA durante intervalos de tiempo coincidentes con las estimaciones de PPNA. Para ello se utilizaron NDVI MODIS de los píxeles dentro de los cuales se hicieron los cortes, y la radiación fotosintéticamente activa incidente promedio diaria de Concordia (-31°18'00'', -58°00'00''). Los píxeles tienen una cobertura de leñosas similar (alrededor del 35%). Además, se utilizaron datos de precipitación quincenal, que se interpolaron a partir de las estaciones meteorológicas más cercanas a cada sitio. Se evaluaron dos tipos de modelos de calibración: 1) regresión lineal simple entre la PPNA medida a campo y la RFAA, 2) modelo mixto para evaluar si la EUR (variable respuesta) varía en tiempo y espacio y si esa variación se asocia a las precipitaciones. Se consideraron a los sitios como variables explicatorias con efecto aleatorio y a las anomalías de las precipitaciones (durante el período de corte y los dos meses previos) y al momento del año como variables explicatorias con efecto fijo. Luego, la PPNA del modelo 2 se calculó como el producto entre RFAA y EUR.

Resultados y Discusión

La relación entre la PPNA ($g.m^{-2}.d^{-1}$) y la RFAA ($MJ.m^{-2}.d^{-1}$) fue significativa y similar entre sitios. Como consecuencia, se generó un único modelo lineal (PPNA = 0,174 x RFAA – 0,058), en el que la RFAA explicó el 55% de la variación de la PPNA (Figura 1). A partir del modelo mixto, se encontró una relación positiva entre la EUR ($g.MJ^{-1}$) primaveral y las anomalías de la precipitación promedio del período de crecimiento (días entre cortes sucesivos) y los dos meses previos que también fue común para todos los sitios (EUR primaveral = 0,0646 x anom. pp. + 0,139). En cambio, la EUR de los restantes meses del año no se relacionó con las anomalías, por lo que se consideró constante (EUR = 0,166). El modelo mixto con EUR primaveral variable permitió aumentar la capacidad de explicación de la PPNA 11% en comparación con el modelo lineal (Figura 1).

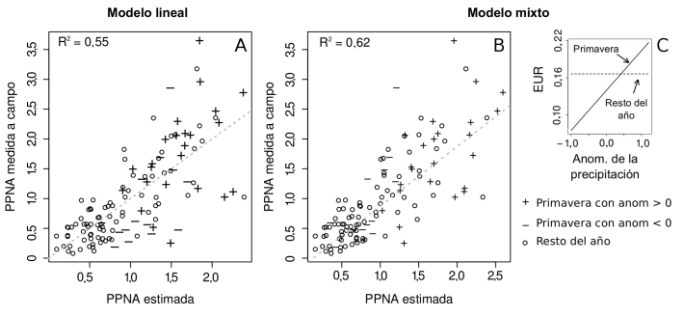


Figura 1. Relación entre la PPNA ($g.m^{-2}.d^{-1}$) medida a campo y la estimada por los modelos lineal (A) y mixto (B). En gris punteado, la línea 1:1. Los distintos tipos de puntos representan combinaciones de momento del año y anomalías de la precipitación. En el gráfico C pueden observarse los valores de EUR ($g.MJ^{-1}$) según las anomalías de la precipitación y momento del año.

Conclusiones

Se observó un ajuste significativo entre la PPNA y la RFAA, que fue similar entre distintos sitios de pastizal. Una EUR primaveral variable según las anomalías en la precipitación permitió mejorar la capacidad de estimación de la PPNA. Este modelo podría extrapolarse para pastizales de la zona, siempre y cuando la cobertura arbórea no varíe significativamente. Se está trabajando en incluir a la cobertura de leñosas dentro de los modelos para que sean más generalizables.

Bibliografía

MONTEITH, J.L. 1972. Solar radiation y productivity in tropical ecosystems. Journal of Applied Ecology. 9:747-76

PP 72 Producción de forraje de cultivares de festuca alta en diferentes localidades.

Sevilla, G.[1]*, Spada, M.C.[2], Frigerio, K.[3], Barletta, P.[4], Berruhet, F.[1], Bertín, O.[4], Bolletta, A.[5], Camarasa, J.[4], Castaño, J.[6], Di Nucci, E.[7], Fontana, L.[8], Gallego, J.[9], Garcia, J.M.[10], Mattera, J.[11], Pacente, E.[4], Romero, L.[11] y Romero, N[8].

INTA EEA's Concepción del Uruguay[1], Manfredi[2], San Luis[3], Pergamino[4], Bordenave[5], Balcarce[6], Paraná[7], Anguil[8], Viedma[9], Hilario Ascasubi[10] y Rafaela[11].

*E-mail: sevilla.gabriel@inta.gob.ar

Forage production of tall fescue cultivars in different locations.

Introducción

Los suelos marginales para la agricultura adquieren actualmente una importancia vital para el desarrollo de la ganadería de carne a nivel nacional. Esta situación ha revalorizado aquellas especies como festuca alta-FA (*Festuca arundinacea Schreb*.= actualmente *Lolium arundinaceum (Schreb*) Drbysh.), de adaptación productiva probada en estos ambientes de menor calidad. La identificación de cultivares-cv superiores constituye el paso inicial para contar con pasturas productivamente eficientes. El objetivo del trabajo fue comparar la biomasa acumulada por cultivares de festuca alta presentes en el mercado en una extensa área de Argentina.

Materiales y Métodos

Durante 2011-12 se evaluaron 16 cv de FA en Anguil-AN, Balcarce-BA, Bordenave-BO, Concepción del Uruguay-CO, Paraná-PA, Pergamino-PE y Rafaela-RA en secano, y Ascasubi-AS y Viedma-VI bajo riego. Se utilizaron diseños en bloques completos al azar con mediciones repetidas en el tiempo (n= 4). En otoño 2011 (excepto BA), se sembró a razón de 18 kg ha^{-1} de semilla viable, aplicando 115 kg P ha^{-1} y 77 kg N ha^{-1} en parcelas de 5 m^2. Adicionalmente, se aplicaron 50 kg N ha^{-1} luego de cada corte para evitar restricciones nutricionales. Previo a los cortes se determinó altura (cm), cobertura (%) y nivel de roya (observación visual, escala 0-5). Dejando un remanente de 7 cm, se cortó con motosegadora manual el forraje acumulado (kg MS ha^{-1}) cuando los rebrotes alcanzaron una suma térmica-ST de ~550 ºCd (temperatura base= 4 ºC). La ST constituye una metodología inédita en las redes de forrajeras del INTA basada en la dinámica de aparición, desarrollo y muerte de hojas que sirve para definir el momento de cosecha de forraje óptimo, o sea, cuando se alcanza el techo de acumulación de biomasa. Sitio, cv y año se analizaron por ANOVA y test de medias DGC (α= 0,05).

Resultados y Discusión

Se encontraron interacciones dobles entre los factores (α= 0,05). El sitio (ambiente edafo-climático) fue el principal determinante de la producción de forraje. AN y RA acumularon solo el 32% del resto de los sitios en 2011-12 (2499±114,3b vs 7770±137,1a), especialmente por las elevadas temperaturas medias de noviembre-enero 2011-12 (28,1-AN y 26,4-RA ºC) con alternancia de excesos y déficits hídricos que afectaron la persistencia. El ordenamiento de sitios por producción anual decreciente fue en 2011: VI 6873±298,9a; PA 5924±118,4b; PE 5395±123,7c; CO 5326±121,5c; BO 4191±161,0d; BA 3174±86,1e; RA 2405±68,0f; AN 1610±58,8g y AS 1537±77,2h, y en 2012: BA 15597±164,2a; PE 13406±114,3b; VI 11565±277,7c; PA 9717±182,1d; AS 9682±302,3d; BO 8853±232,5e; CO 7539±147,3f; RA 5275±128,8g y AN 705±29,6h. En BA la producción del primer año (3174) estuvo por debajo de los valores esperables, ya que la siembra se atrasó (29-08) por exceso hídrico. En AS y VI, la ausencia invernal de riego y las bajas precipitaciones (AS 7 y 16 y VI 20 y 24mm en la suma JUN-JUL para 2011 y 2012, respectivamente) moderaron las producciones esperables. Por su parte, excepto en AN, la producción fue menor en 2011 que en 2012.

La biomasa acumulada por los 16 cv fue menor el año inicial, excepto en AN. En ambos años los cv no difirieron en producción, con extremos de 3468±335,1 y 4577±390,0 (diferencia de 1109) en 2011 y 7996±780,1 y 9817±786,6 (1821) en 2012.

Por su parte, los cv no difirieron dentro de sitio (α= 0,05), con máxima diferencia observada en BO con 4209 kg MS ha^{-1} (9136 vs 4927) y mínima en AN con 576 kg MS ha^{-1} (1433 vs 857) para el promedio 2011-12. Para los 16 cv, la menor producción se verificó en AN y en 6 cv en RA.

Si bien la presencia de roya afectó la producción de forraje obtenida en el corte siguiente a la evaluación, no tuvo efecto residual sobre la persistencia y rendimiento de cortes posteriores. El máximo absoluto de roya (5) se registró en un rebrote de tres cv en RA con 312,7 mm de precipitaciones. Sin embargo la incidencia de roya fue moderada en general, con un promedio de cv máximo en 2011 en BA (0,7) y en 2012 en VI (0,5).

Adicionalmente el uso de un criterio de base biológica como la ST, permitió definir objetivamente las fechas de corte óptimas para cada sitio en función de su disponibilidad térmica. Este aspecto fue básico para obtener datos comparativos no sesgados sobre la capacidad productiva de los materiales en una gama amplia de ambientes.

Conclusiones

- Las diferencias encontradas en biomasa acumulada presentaron mayor variación entre sitios (condiciones edafo-climáticas) que entre los cv de FA evaluados. - BA, PE y PA (en secano) igualaron o superaron la producción de forraje obtenida en áreas favorecidas por el riego, aunque con restricciones térmicas y de suelos. - La amplia cobertura geográfica cubierta permite contar con datos locales de techos productivos para cultivos de FA bien provistos de fertilidad (P y N), evitando extrapolaciones de sitios alejados. Al mismo tiempo se dispone de una base de datos factible de utilizar en modelación.

PP 73 Producción de biomasa de cultivares de agropiro alargado en distintos sitios.

Sevilla, G.[1]*, Spada, M.C.[2], Frigerio, K.[3], Andrés, A.[4], Becker, G.[5], Blanco, E.[3], Bolleta, A.[6], Buono, G.[7], Duhalde, J.[8], Fontana, L.[9], Gallego, J. [10], García, J.M.[11], Lavandera, J.[4], Mattera, J.[12], Romero, L.[12], Romero, N.[9] y Utrilla, V.[13]
INTA EEA's Concepción del Uruguay[1], Manfredi[2], San Luis[3], Pergamino[4], Bariloche[5], Bordenave[6], Chubut[7], Barrow[8], Anguil[9], Viedma[10], Ascasubi[11], Rafaela[12] y Santa Cruz[13].
*E-mail: sevilla.gabriel@inta.gob.ar

Forage production of tall wheatgrass cultivars in different sites.

Introducción

El avance de la frontera agrícola ha desplazado la ganadería hacia ambientes marginales, como suelos con niveles altos de sodio, y sometidos a sequías e inundaciones extremas. La adaptación de agropiro alargado (AA) a estas situaciones, permite utilizarlo no solo para cría, sino también para recría y engorde vacuno. El objetivo del trabajo fue identificar cultivares comerciales superiores de AA en una amplia zona de Argentina, a través de la producción de forraje. En esta evaluación se utilizó una metodología basada en la vida media foliar (VMF), cuyo objetivo es minimizar las pérdidas en la biomasa cosechada, debido a excesivos adelantamientos o atrasos en el momento del corte.

Materiales y Métodos

En 2011-2012 se evaluaron los cv de AA Tobiano INTA (TO), Barpiro (BR), Hulk (HU), Atahualpa INTA (AT) y Pucará PV-INTA (PU) en secano (**AN**guil, **BA**rrow, **BO**rdenave, **PE**rgamino, **RA**faela, **R**ío **C**hico, **R**ío **G**allegos y **VI**lla Mercedes que se perdió por sequía en 2012 y no fue incluido en el ANOVA general) y bajo riego (**AS**casubi, **TR**elew y **VI**edma). Suelos usados en forma corriente con AA fueron caracterizados, y con el menor número posible de labores, sembrados en marzo (Anguil), abril (Ascasubi, Bordenave, Trelew, Viedma, Villa Mercedes), mayo (Pergamino, Río Chico, Rafaela), agosto (Barrow) y octubre (Río Gallegos) con 48 kg ha^{-1} de semilla viable. En cada sitio, se utilizó un diseño en bloques completos al azar (n= 4). Para asegurar una nutrición adecuada, se fertilizó a la siembra con 115 kg P ha^{-1} y 77 kg N ha^{-1} y post-cortes con 50 kg N ha^{-1}. Dejando un remanente de 7 cm, se cortó con motosegadora manual el forraje presente (kg MS ha^{-1}) en 5 m^2 cada vez que los rebrotes acumularon ~550 ºCd de suma térmica (temperatura base= 4 ºC), valor relativamente cercano a la VMF reportada para esta especie (rango 454-600 ºCd). El número de cortes varió de uno (AN) a tres (AS y VI) en 2011, y de uno (AN) a siete (TR) en 2012. Sitio, cv, año y sus interacciones triple y dobles fueron sometidos a ANOVA y test de medias DGC (α= 0,05).

Resultados y Discusión

Hubo interacción sitio x año (Cuadro) y sitio x cv.

En todos los sitios, la producción de forraje fue inferior en 2011 respecto a 2012 (Cuadro). A la menor producción propia de una pastura en implantación, debe sumarse el atraso de siembra en algunos sitios (RG 17-10, BA 25-08 y RC 19-05) que fue particularmente negativo a mayor latitud. Los sitios de menor producción en 2011 (RG) y 2012 (RC) registraron solo 1% y 4% de los de máximo rendimiento AS y TR. La baja producción registrada en PE durante 2011 fue debida, al menos en parte, a las severas limitantes edáficas del sitio y las bajas precipitaciones los tres meses posteriores a la siembra (41 mm).

Cuadro. Producción de forraje (kg MS ha^{-1} $año^{-1}$) en los diez sitios y dos años evaluados promedio de los cinco cv. (promedio ± error estándar),

2011		2012	
Sitio	kg MS ha^{-1} $año^{-1}$	Sitio	kg MS ha^{-1} $año^{-1}$
AS	13067 ± 424,0 a	TR	27217 ± 1060,8 a
VI	4979 ± 279,3 b	AS	15127 ± 392,1 b
TR	3849 ± 216,6 c	BA	11382 ± 242,0 c
BO	3839 ± 250,5 c	PE	8374 ± 242,2 d
RA	3230 ± 119,7 d	VI	8043 ± 364,5 d
BA	2771 ± 116,3 e	BO	5441 ± 234,1 e
AN	2451 ± 184,9 e	AN	4343 ± 100,3 f
PE	911 ± 67,5 f	RA	3863 ± 91,6 f
RC	555 ± 57,0 f	RG	1217 ± 145,6 g
RG	97 ± 28,0 g	RC	1054 ± 147,8 g

Letra distinta dentro de columna indica diferencia significativa (α= 0,05)

Por su parte las diferencias entre sitios en 2012 son un reflejo más ajustado del potencial productivo de los sitios. Así por ejemplo si bien los sitios irrigados fueron los más productivos, VI y AS solo alcanzaron el 30% y el 56% del forraje acumulado en TR, presumiblemente debido a los mayores niveles de sodio en el perfil en VI y AS. En el caso de los sitios en secano, RC y RG, además de la corta estación de crecimiento por limitación térmica, presentaron pH en el horizonte superficial de 8,4. Algo similar fue la menor producción observada en PE en relación a BA, explicada en buena medida por un pH de 9,8 en PE.

Solamente en AS (10% de los sitios evaluados) el cv BR superó al resto de los cv (15887a vs 13649b), mientras que en AS y TR la producción de forraje de los 5 cv fue superior a la observada en los sitios restantes (14815a vs 3909b).

Por último los 5 cv. no difirieron en el promedio de los dos años (6090±326) con una diferencia máxima de solo 688 kg. Por su parte, la producción promedio de cv en 2011 fue 42% respecto a 2012 (3575b vs 8606a).

La producción 2011 en VM no difirió entre cv (1833±116) y fue 1583 y 128 kg MS menor que el promedio de las 11 localidades evaluadas y las ocho sin riego.

Conclusiones

- La producción de forraje acumulado mostró mucha mayor variación entre sitios (ambiente edafo-climático) que debido a los cv de AA evaluados. - Se aporta información de techos productivos de AA sin restricciones nutricionales (P y N) en un amplio rango de sitios. - Las áreas irrigadas mostraron los beneficios del agua complementaria de las precipitaciones para la producción de forraje de AA. Sin embargo, se encontraron valores en secano de hasta 75% de los cultivos bajo riego. - Se aporta información local objetiva para elaborar cadenas forrajeras base AA.

PP 74 Efecto de la *Melilotus albus* sobre la producción de un cultivo subsiguiente de centeno y los nitratos y materia orgánica del suelo.

Fontana, L.M.C.[1]* y Ruiz, M. A.[1]
[1] EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas"(INTA) La Pampa
*E-mail: fontana.laura@inta.gob.ar

Effect of Melilotus albus on a subsequent rye crop production and soil nitrates and organic matter.

Introducción

El ingreso de nitrógeno atmosférico a través de la fijación biológica que realizan las leguminosas anuales (Vicia y Melilotus) oscila entre 50 a 150 kg/ha. El uso de leguminosas como forraje y abono verde sería una tecnología apropiada para reducir el uso de fertilizantes.

La información existente sobre el tipo de leguminosas y manejo de remanentes es escasa. Solamente se dispone de información preliminar sobre el tipo y manejo de residuos en el ámbito regional.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la incorporación como abono verde de diferentes cantidades de fitomasa aérea de Melilotus albus sobre la producción y calidad de forraje en cultivos subsiguientes y en los niveles de nitratos y materia orgánica del suelo.

Materiales y Métodos

Se llevó a cabo un experimento en bloques al azar con 4 réplicas. Los tratamientos fueron los siguientes: T1: melilotus y centeno, se enterró la fitomasa acumulada en un período de 3 meses; T2: melilotus y centeno, se enterró el remanente de 10 cm; T3: centeno, se enterró el remanente de 10 cm. Se utilizó melilotus (*Melilotus albus*) y centeno (*Secale cereale* cv. Quehué). Las densidades de siembra fueron de 7 kg/ha para melilotus y 60 kg/ha para el centeno. En T2 y T3 el melilotus y el centeno se sembraron en surcos intercalados, a 20 cm, resultando un total de 9 surcos de 6 m. La producción de materia seca (MS) se obtuvo cortando con una motoguadañadora, y se pesó todo el forraje de cada parcela de 5 m².

La siembra se realizó en marzo de 2010. Todas las parcelas fueron cortadas durante el período de crecimiento simulando un pastoreo. A partir de septiembre se dejó acumular el forraje hasta diciembre del mismo año. En diciembre se cortó T1, se pesó y se colocó en la parcela para ser incorporado con una rastra. En el T2 se cortó, se pesó y se pasó la rastra incorporando el remanente. En el T3 se pasó la rastra luego de realizar el corte. En febrero de 2011 se sembró centeno en todas las parcelas, el que fue cortado durante el período de crecimiento simulando pastoreo. Se tomaron muestras (marzo 2012) de suelo a 20 cm de profundidad en todas las parcelas. Las variables a medir incluyeron: MO total por digestión húmeda, MO vieja, MO joven y nitratos. En los cortes realizados sobre centeno + melilotus simulando pastoreo en 2010 y al centeno (2011 y 2012) se determinó producción de MS y proteína bruta (%PB) sobre toda la planta y en cada corte 19/5/11, 13/7/11 y 30/5/12.

Resultados

Al año de incorporación de abono verde se encontraron diferencias significativas en nitratos en el suelo entre T3 con T1 y T2, lo que podría deberse al aporte de material incorporado (Cuadro 1). En marzo de 2012 se determinó el %MO y las fracciones de MO vieja y MO joven. Para la fracción de MO vieja no se encontraron diferencias significativas. Para la MO joven y total se notó un pequeño incremento en T1 aunque no fue significativo. En el 1° año la producción de MS tuvo un incremento significativo en el orden T1>T2>T3, sin embargo en la producción del centeno del 2 año no se encontraron diferencias significativas. En 2011 se realizaron determinaciones de PB de 2 fechas de cortes no encontrándose diferencias significativas entre tratamientos, en cambio en 2012 hay diferencias significativas de T1 con respecto a T2 y T3.

Conclusión

La presencia de la leguminosa proporcionó una mejora en la producción de forraje del centeno, que fue mayor en T1, sólo en el primer año. Sin embargo, estas diferencias no se manifestaron en PB durante los cortes del primer año. El efecto en la producción no perduró en el segundo año, no obstante en los cortes del segundo año se vieron diferencias en proteína en los tratamientos con leguminosa. Los niveles de nitratos se incrementaron en el tratamiento con incorporación de planta entera de melilotus.

Cuadro 1. Nitratos y materia orgánica del suelo y producción de biomasa y proteína del cultivo subsiguiente de centeno.

Tratamientos	Suelo				Centeno MS Tn/ha		PB del centeno (%)		
	NO3- Ppm	%MOj	%MOv	%MO total	2011	2012	2011		2012
							PB1	PB2	PB3
Testigo (T3)	17,7a	0,62a	1,73a	2,35a	0,95a	1,01a	23,05a	14,58a	22,96a
MeliCo (T2)	26,0a	0,70a	1,69a	2,39a	1,34b	1,10a	23,02a	16,48a	23,79b
MeliPlEnt (T1)	47,4b	0,74a	1,72a	2,46a	1,55c	0,90a	21,93a	16,27a	24,64b

En una columna, letras distintas indican diferencias significativas (LSD; p<= 0,05)

PP 75 Estabilidad de la densidad de macollos de *Panicum coloratum* L con diferente manejo de la defoliación.

Jouve, V.V.[1]*, Ferri, C.M.[1], Sáenz, A.M.[1] y Distel, R.A.[2]
[1]Universidad Nacional de La Pampa, Facultad de Agronomía. Ruta Nacional Nº 35, km 334 (6300) Santa Rosa. [2]CONICET y Universidad Nacional del Sur, Departamento de Agronomía, (8000) Bahía Blanca.
*E-mail: varijouve@agro.unlpam.edu.ar

Tiller density stability of Panicum coloratum L. with different defoliation management.

Introducción

El manejo de la defoliación afecta la respuesta productiva de las plantas, al definir la duración del rebrote y la masa del residuo post pastoreo. Además, dicho manejo puede afectar la persistencia de la pastura, donde la perdurabilidad de las poblaciones de macollos estaría determinada por una tasa de reclutamiento de macollos consistentemente mayor que la de mortalidad. El objetivo fue analizar el efecto de la interacción de tres niveles de intensidad y frecuencia de defoliación sobre la densidad final de macollos y un índice de estabilidad en *Panicum coloratum* L.

Materiales y Métodos

El trabajo se efectuó durante el periodo setiembre-marzo, en invernáculo, sobre 81 plantas cultivadas en macetas de PVC (11x50 cm, 25 plantas m^{-2}), rellenas con suelo Haplustol entico (MO=1,8%; P=32,6 ppm; pH=6,4) y distribuidas en un diseño completamente aleatorizado con arreglo factorial de los tratamientos (parcela mayor) y medidas repetidas (subparcela). Los tratamientos incluyeron nueve repeticiones de las combinaciones posibles entre las frecuencias (2, 4 y 6 hojas macollo^{-1}) e intensidades (4, 8 y 12 cm) de defoliación y dos épocas (primavera y verano) de evaluación. Para determinar la densidad de macollos, al inicio del ensayo (setiembre), se marcaron con anillos de plástico de un mismo color, todos los macollos vivos existentes en cada planta. Luego, cada vez que dos hojas completaban su expansión, los macollos nuevos se marcaron con anillos de diferente color y contaron los macollos muertos marcados previamente. La densidad final, en cada época, se calculó mediante la suma de los macollos que aparecieron en cada muestreo y los sobrevivientes anteriormente marcados. El índice de estabilidad (IE) de la densidad de macollos se estableció de la siguiente forma: [tasa de supervivencia x (1 + tasa de aparición)], donde valores < 1,0 indican que la tasa de mortalidad supera a la supervivencia y aparición de macollos. Mientras que, valores > 1,0 y cercanos a 1,0 indican incrementos y estabilidad en la densidad de macollos, respectivamente. Los datos se analizaron mediante ANVA, prueba LSD (α=0,05) y se usó el número inicial de macollos planta^{-1} como covariable.

Resultados y Discusión

La disminución en la frecuencia y el incremento en la intensidad de la defoliación deprimieron (p<0,05) la densidad de macollos y el IE, en forma diferencial con cada época de crecimiento (Interacción frecuencia x época e intensidad x época; p<0,001; Cuadro 1). Siendo, tanto la interacción doble (frecuencia x intensidad), como la triple (frecuencia x intensidad x época) no significativas (p>0,10).

El incremento en el intervalo de la defoliación (< frecuencia), probablemente, favoreció el pasaje al estado reproductivo y la inhibición del macollaje. En este sentido, Murcia et al. (2011) observaron en *P. coloratum* que la disminución de la frecuencia de corte, de 4 a 6 y 8 semanas, se correspondió con disminuciones en la densidad de macollos y, además, no aumentaría la cantidad de materia seca acumulada, aunque si lo haría el peso y altura de los macollos. Por otro lado, defoliaciones intensas, al remover puntos de crecimiento y afectar la provisión de carbono vía fotosíntesis, no habrían promovido la dinámica compensatoria (Matthew et al., 1995) entre densidad y peso de macollos, deprimiendo su repoblación. En consecuencia, la aplicación de una defoliación frecuente y poco intensa, orientada a favorecer el recambio de los macollos que iniciaron su elongación, podría promover el macollaje y la estabilidad poblacional de macollos.

Conclusiones

La aplicación de una defoliación frecuente (2 hojas macollo^{-1}) combinada con una intensidad de 8 cm ó superior, permitiría mantener la estabilidad en la densidad de macollos *Panicum coloratum* L.

Bibliografía

MATTHEW, C., LEMAIRE, G., SACKVILLE, N., HAMILTON, A. y HERNANDEZ, G. 1995. Ann. Bot. 76:579-587.

MURCIA, M.G., SÁENZ, A.M., BELMONTE, V. y FERRI, C.M. 2011. Rev. Arg. Prod. Anim. 31:502.

Cuadro 1. Densidad de macollos e índice de estabilidad, en dos épocas de crecimiento, bajo tres frecuencias e intensidades de defoliación, en *Panicum coloratum*.

	Macollos vivos		Índice de estabilidad	
Variable	Primavera	Verano	Primavera	Verano
Frecuencia (hojas mac.$^{-1}$)	---- (macollos planta^{-1}) ----			
2	75,7$^{a\ B}$	94,0$^{a\ A}$	1,14$^{a\ B}$	1,32$^{a\ A}$
4	66,9$^{b\ B}$	59,7$^{b\ A}$	1,01$^{b\ A}$	0,75$^{b\ B}$
6	56,0$^{c\ A}$	53,7$^{c\ A}$	0,87$^{c\ A}$	0,59$^{c\ B}$
Intensidad (cm)				
4	61,9$^{b\ A}$	50,3$^{c\ B}$	0,85$^{b\ A}$	0,46$^{c\ B}$
8	70,4$^{a\ A}$	75,3$^{b\ A}$	1,09$^{a\ A}$	1,01$^{b\ A}$
12	66,3$^{a\ B}$	81,8$^{a\ A}$	1,09$^{a\ B}$	1,19$^{a\ A}$
EE:	3,21		0,057	

Letras minúsculas y mayúsculas distintas en la misma columna y en la misma fila, respectivamente, indican diferencias significativas (p<0,05).

PP 76 Tasa de aparición de hojas en cultivares de *Avena spp*.

Joya, M.R., Piccini, M., Ferri, C.M.* y Sáenz, A.M.
Universidad de La Pampa, Facultad de Agronomía. Ruta Nacional Nº 35, km 334 Santa Rosa – Argentina.
*E-mail: ferri@agro.unlpam.edu.ar

Leaf appearance rates in cultivars of Avena spp.

Introducción

La tasa de aparición de hojas y el filocrono son variables relacionadas y determinantes principales de la producción de forraje. Sin embargo, es poco lo conocido sobre la posible variación en el filocrono entre especies y cultivares de avena utilizados en la región. Los objetivos fueron analizar y determinar: 1) cuál es la variable (tiempo cronológico o térmico) de mejor ajuste para predecir la tasa de aparición de hojas, 2) si dicho proceso es constante en el tiempo y 3) el filocrono, en cultivares de avena blanca (*Avena sativa L.*) y amarilla (*A. byzantina* K. Koch).

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó, en invernáculo, durante un ciclo de crecimiento (Suma térmica: 1444 °Cd; temperaturas media y media de máxima y mínima: 14,0; 26,1 y 8,4 °C, respectivamente). Se evaluaron dos cultivares de avena blanca (Carlota y Máxima) y dos de avena amarilla (Aurora y Milagros), empleando un diseño totalmente aleatorizado con 10 repeticiones. La siembra se realizó en tubos de PVC (11 cm de diámetro, 50 cm de profundidad, 5 semillas por tubo), dejando una planta luego de la emergencia por raleo. Las plantas fueron regadas, manteniendo el suelo en capacidad de campo, sin la incorporación de fertilizantes. Sobre cada planta, se marcaron cuatro macollos y se registró, una vez por semana durante 70 días, el número de hojas expandidas. El número de hojas por macollo de cada planta se relacionó con el tiempo cronológico o térmico, acumulados desde la emergencia, incluyendo el término cuadrático para probar respuesta curvilínea. La tasa de aparición de hojas (TAH) se estimó como la pendiente (*b*) de la regresión lineal simple entre el número de hojas y los tiempos cronológico o térmico. El filocrono se calculó como la inversa de la TAH (1/*b*). La temperatura del aire se registró cada 30 minutos y los grados días (°Cd) acumulados durante el periodo de crecimiento se calcularon como la sumatoria de la temperatura media del aire, siendo la temperatura base utilizada de 0 °C.

Cuadro 1. Relaciones del número de hojas por macollo con días de crecimiento (t) y grados días (°Cd) acumulados, en cultivares de *Avena sativa* y *A. byzantina*.

Especie/Cultivar	a	b	R^2 * 100
Avena sativa			
Carlota	-1,6	0,0899 t	95,4**
	-3,9	0,0080 °Cd	94,5**
Máxima	-1,4	0,1024 t	90,2**
	-4,1	0,0091 °Cd	89,1**
Avena byzantina			
Aurora	-1,1	0,0800 t	96,1**
	-3,2	0,0071 °Cd	95,8**
Milagros	-1,5	0,1033 t	93,5**
	-4,3	0,0092 °Cd	93,0**

** p<0,001.

Los datos fueron sometidos a análisis de la variancia y prueba LSD (α=0,05) para el contraste de medias.

Resultados y Discusión

Varios autores encontraron que tanto el número total de hojas como la tasa de aparición de hojas se asocian más fuertemente con la suma térmica que con el tiempo cronológico (Wilhelm y McMaster, 1995). En el presente trabajo, sin embargo, el número total de hojas presentó valores de R^2 similares y significativos (p<0,001) para ambas relaciones (Cuadro 1). Esto podría deberse a que las mediciones se hicieron en condiciones de invernáculo, donde probablemente las limitaciones térmicas fueron mínimas.

El número de hojas acumuladas en función del tiempo cronológico y de los °Cd base 0°C presentó una respuesta lineal en todos los cultivares evaluados. Los valores de R^2 fueron superiores al 89%, en todos los casos, y no se evidenciaron desviaciones desde la linealidad (término cuadrático; p>0,15). Lo anterior pondría de manifiesto el rol de la temperatura en el proceso de formación de nuevas hojas e indicaría que la estimación del filocrono, mediante el análisis de regresión, fue apropiada. La presencia de un filocrono constante en el tiempo, para un genotipo dado, es común en muchas gramíneas (Bartholomew y Williams, 2005).

Con el aporte de nutrientes edáfico, el filocrono varió (p<0,05) entre cultivares desde 9,8 a 12,6 días hoja^{-1} y desde 110 a 141 °Cd hoja^{-1} (Cuadro 2), lo cual representó una diferencia cercana al 30%.

Cuadro 2. Filocrono en tiempo cronológico y térmico para cultivares de *Avena sativa* y *A. byzantina*.

Especie/Cultivar	Tiempo cronológico	Tiempo térmico
Avena sativa	--- (días hoja^{-1}) ---	--- (°Cd hoja^{-1}) ---
Carlota	11,3^{b}	128^{b}
Máxima	10,0^{c}	112^{c}
Avena byzantina		
Aurora	12,6^{a}	141^{a}
Milagros	9,8^{c}	110^{c}
EE:	0,4	4,7

Letras distintas, en la columna, indican diferencias significativas (p<0,05). EE: Error estándar.

Conclusiones

La tasa de aparición de hojas puede ser predicha, tanto a partir del tiempo cronológico como de los grados días de crecimiento (base = 0 °C). La misma se mantuvo constante en todos los cultivares evaluados, con diferencias intra e interespecíficas en el filocrono.

Bibliografía

BARTHOLOMEW, P.W. y WILLIAMS, R.D. 2005. Crop Sci. 45:529-534.

WILHELM, W.W. y McMASTER, G.S. 1995. Crop Sci. 35:1-3.

PP 77 Efecto de la carga animal, distancia a la aguada y fecha sobre el valor nutritivo de gramíneas del cardenal.

Lentz, B.C.[1,3,4]*, Rabotnikof, C.M. [1], Stritzler, N. [1, 2], Petruzzi, H.J. [1, 2], Morici, E.F. [1], Gallace, M.E. [1, 4] , Murcia, M.G. [1,4], Sawczuk, N.[1, 3], Zapata, R.R.[1, 4] e Ingentron, F.M. [1, 3]

[1] Facultad de Agronomía, UNLPam; [2] EEA Anguil, INTA; [3] CERZOS – CONICET; [4] INTA-AUDEAS-CONADEV

*E-mail: celelentz@gmail.com

Effect of stocking rate, distance to the water and date upon the nutritive value of caldenal grasses.

Introducción

El continuo avance de la agricultura llevó a la ganadería hacia áreas marginales y provocó un aumento de la carga animal sobre áreas de baja receptividad. El Bosque de Caldén posee un pastizal dominado por gramíneas bajas invernales de buena calidad forrajera, como *Poa ligularis* (Pli) y *Piptochaetium napostaense* (Pna), cuando el sistema no ha sufrido sobrepastoreo y gramíneas acompañantes, de baja calidad forrajera y de altura intermedia, como *Nassella tenuissima* (Nts) y *Amelichloa brachychaeta* (Abr), que lo hacen cuando éste se halla en estado degradado. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la carga y la distancia a la aguada sobre el valor nutritivo de gramíneas invernales del pastizal natural en distintas fechas de corte.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el establecimiento Bajo Verde, situado en el departamento Toay, a 35 km al NO de Santa Rosa, La Pampa. Se utilizaron cuatro potreros de 12 has cada uno, no pastoreados en la estación previa a las mediciones, ubicados en un pastizal natural de buena condición. Se trabajó con vacas adultas con preñez avanzada, que pastorearon entre abril y octubre. Se utilizaron dos tratamientos de carga: baja (CB) y alta (CA) y dos distancias a la fuente de bebida: cerca (DC) y lejos (DL). Las cargas CB y CA estuvieron constituidas por 0,33 UG*ha^{-1}(adecuada a la oferta forrajera) y 0,66 UG*ha^{-1}, respectivamente, con dos potreros por carga. En cada potrero, las distancias DC y DL fueron de aproximadamente 100 m y 600 m con respecto a la aguada, respectivamente. Los muestreos de vegetación, para cada carga y distancia a la aguada, se realizaron cada 21 días entre mayo (05/05/2012) y octubre (10/10/2012), coincidiendo con el período de aprovechamiento del pastizal natural. En los tres primeros muestreos se recolectó material de las especies más consumidas, a las que se sumó Abr a partir del cuarto, por ser en ese momento cuando comenzó a ser pastoreada. El material cosechado se secó, molió y acondicionó para ser sometido a análisis de valor nutritivo. Se determinó su contenido de proteína bruta (% PB) por la técnica semimicro Kjeldahl y la digestibilidad por la técnica digestibilidad *in vitro,* Daisy II (% DIVMS). Los resultados fueron analizados por ANOVA y prueba de Tukey (α = 0,05), cuando se encontraron diferencias de medias.

Resultados y Discusión

La influencia del momento de corte sobre el valor nutritivo de las especies evaluadas puede verse en el Cuadro 1. El % de PB de Pli y Pna fue diferente ($p<0,05$) en los cortes de mayo a agosto con relación a los de septiembre y octubre, mientras Abr tuvo durante todo el período similares ($p>0,05$) valores de PB. Pli y Pna tuvieron valores mayores de DIVMS a partir de fines de septiembre, Abr en octubre y Nts sólo en mayo, pero sólo algunas diferencias fueron significativas ($p<0,05$). La carga animal (Figura 1) influyó sobre los valores de PB de Pli (14,03% en CA vs 12,47% en CB) y Pna (11,76% en CA vs 10,50% CB). La DIVMS sólo se diferenció ($p<0,05$%) en Abr (36,40 % en CB vs. 31,82 % en CA). La distancia a la aguada no tuvo efecto ($p>0,05$) sobre las variables de valor nutritivo medidas. Es probable que el tamaño de los potreros no haya sido suficiente como para encontrar diferencias debidas a este factor.

Los datos se analizaron mediante ANOVA y prueba de Tukey (α = 0,05), con el programa estadístico Infostat.

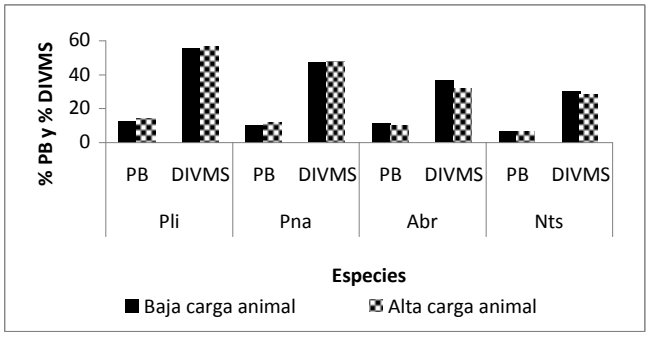


Figura 1. Contenido de Proteína Bruta (PB%) y Digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS %) de *Poa ligularis* (Pli), *Piptochaetium napostaense* (Pna), *Amelichloa brachychaeta* (Abr) y *Nassella tenuissima* (Nts) para ■Baja carga y ▫ Alta carga animal.

Conclusiones

El rebrote primaveral determinó cambios en el valor nutritivo de forrajeras y no forrajeras. La CA influyó en los mayores valores proteicos de las forrajeras, mientras que en CB mejoró la digestibilidad de una de las no forrajeras.

Cuadro 1. Contenido de proteína bruta (% PB) y digestibilidad *in vitro* (%DIVMS) de *Poa ligularis* (Pli), *Piptochaetium napostaense* (Pna), *Amelichloa brachychaeta* (Abr) y *Nassella tenuissima* (Nts) en diferentes fechas de corte, durante el año 2012.

		Corte							
Especie		1	2	3	4	5	6	7	8
		05/05	12/06	02/07	23/07	14/08	03/09	25/09	10/10
Pli	PB	10,64 b	11,25 b	11,89 b	11,39 b	12,39 b	15,79 a	16,35 a	16,73a
	DIVMS	55,1ab	54,2ab	58,4ab	54,4ab	51,3b	51,6b	59,8ab	64,0a
Pna	PB	8,96 b	9,77 b	9,55 b	9,74 b	9,11 b	13,23 a	13,74 a	14,95a
	DIVMS	48,3b	46,6b	44,7b	44,8b	41,7b	42,3b	49,6b	59,4a
Abr	PB	s/d	s/d	s/d	10,67ab	8,68b	10,33ab	6,90ab	12,88a
	DIVMS	s/d	s/d	s/d	33,8ab	29,9b	32,4ab	34,1ab	40,4a
Nts	PB	7,04 ab	5,85 bcd	5,38 cd	5,83 bcd	5,10 d	6,90 ab	6,60 bc	8,12a
	DIVMS	37,1a	29,2ab	26,5b	26,4b	25,2b	30,0ab	28,9ab	30,8ab

Letras distintas en la fila indican diferencias significativas ($p<0,05$)

PP 78 Evaluación del banco de semillas estival de un pastizal halófito de la Pampa Deprimida.

Lissarrague, M.I.[1]*, Vecchio M.C.[1], Heguy, B.[1], Mendicino, L.[1], Lettieri, M.R.[1] y Musso, A.[1]
[1]Universidad Nacional de La Plata (Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales) Calle 60 y 118 (CP 1900) Buenos Aires – Argentina.
*E-mail: milissarrague@hotmail.com

Evaluation of summer seed bank of a halophytic steppe of Flooding Pampa grassland.

Introducción

Las comunidades halófitas de la Pampa Deprimida constituyen ambientes frágiles, generalmente degradados debido al alto uso pastoril. Su capacidad de regeneración, luego de sufrir un disturbio, está asociada principalmente, a la cantidad de semillas de cada uno de los grupos funcionales presentes, cuya fuente primaria es el banco de semillas.

En éste trabajo analizamos el banco de semillas de la estepa de halófitas de un pastizal de la Pampa Deprimida, proveniente de parcelas con diferente historia pastoril (pastoreo continuo, rotativo y exclusión al pastoreo). Los objetivos específicos fueron: 1) Determinar el tamaño del banco de semillas (pl.m^2) para cada tratamiento. 2) Estimar la densidad relativa de los grupos funcionales definidos.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en tres establecimientos de cría próximos a la localidad de Vieytes, provincia de Buenos Aires. Se estudiaron parcelas ubicadas sobre suelos halomórficos con 5 tratamientos: T1: Clausurado al pastoreo por 14 años; T2 y T3: Pastoreo rotativo por más de 14 años; T4: Pastoreo continuo; T5: Pastoreo continuo con 3 años recientes de pastoreo rotativo. En las áreas pastoreadas la carga animal promedio utilizada fue de aproximadamente 1 EV/ha. El muestreo se realizó en el mes de junio, momento en el que las especies C4 presentes en el suelo aún no han germinado (Banco de Semillas Estival). Para cada tratamiento se tomaron, en puntos elegidos al azar, cuatro muestras de suelo compuestas de 10 submuestras. Para la evaluación del banco de semillas se utilizó el método de emergencia de plántulas descrito por Roberts (1981). Durante el período de registro, las plántulas emergentes fueron clasificadas en cuatro grupos funcionales definidos para la vegetación establecida: 1) Gramíneas invernales (C3), 2) Gramíneas estivales (C4), 3) Monocotiledoneas no gramíneas y 4) Dicotiledóneas. Los datos de densidad relativa para cada grupo funcional y el número total de plantas por m^2 en cada tratamiento fueron analizados mediante Anova y las medias se compararon con el test de Tuckey.

Resultados y Discusión

La densidad total de semillas en la parcela excluida al pastoreo (T1) fue significativamente mayor, valores intermedios se registraron bajo pastoreo rotativo (T2yT3) y los menores valores en las parcelas bajo pastoreo continuo (T4) y rotativo reciente (T5) Fig. 1.

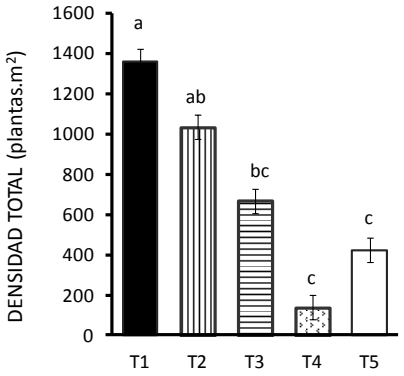


Figura 1. Densidad del banco de semillas de la estepa de halófitas para los tratamientos: clausurado (T1); pastoreo rotativo (T2 y T3); pastoreo continuo (T4) y rotativo reciente por 3 años (T5).

La densidad relativa de los grupos funcionales fue semejante en T1, T2 y T3. La presencia de C3 no muestra una tendencia clara mientras que la dominancia de C4 decrece desde los tratamientos con pastoreo continuo (T4, T5) hacia la clausura (T1). La proporción de monocotiledóneas es mayor en áreas más protegidas por el pastoreo (T1, T2 y T3) y la cantidad de leguminosas se mantuvo baja en todos los tratamientos (Fig. 2).

Conclusiones

Se concluye que el banco de semillas estival de la estepa halófita estudiada es pequeño y que la clausura al pastoreo y el manejo durante varios años con pastoreo rotativo mejoraría la capacidad de regeneración de la comunidad a través de su banco de semillas.

Bibliografía

ROBERTS, H.A. 1981. Seed banks in soils. *In*: Coaker, T.H. ed. Advances in Applied Biology, 6: 1-55.

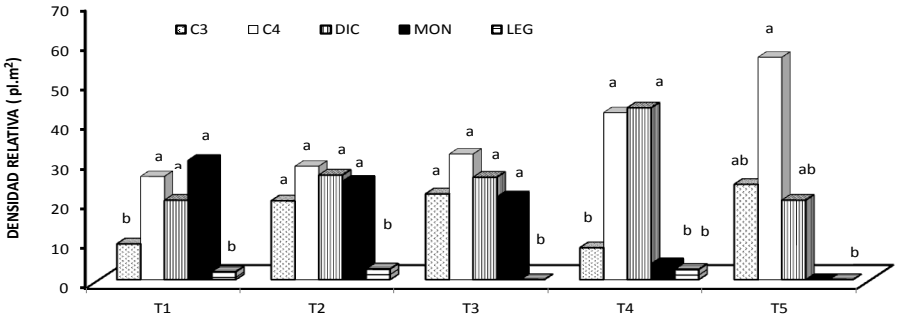


Figura 2. Densidad relativa de los grupos funcionales.

PP 79 Biomasa y calidad de poblaciones de "pasto de hoja" (*Trichloris crinita L.*) de La Pampa.

Ruiz, M.A.[1]*, Ernst, R.[2], Gil Baez, C.[2], Blain, G.[1] y Fontana, L.[1]
[1] EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas", INTA. [2]Facultad de Cs. Exactas y Naturales, UNLPam, Uruguay 151, (6300) Santa Rosa, La pampa.
*E-mail: ruiz.maria@inta.gob.ar

Biomass and quality of "false Rhodes grass" populations (Trichloris crinita L.) of La Pampa.

Introducción

Trichloris crinita (Lag.) Parodi (pasto de hoja) es una valiosa especie perenne y megatérmica de los pastizales naturales de zonas áridas y semiáridas que presenta variaciones respecto a diversos caracteres, entre ellos sus cualidades forrajeras. En la provincia de La Pampa se la encuentra formando parte de los pastizales del Caldenal y Monte Occidental, y su resiembra podría ser un recurso para recuperar potreros degradados por sobrepastoreo, incendios y sequía.

El objetivo del trabajo fue evaluar y comparar la producción de biomasa y calidad de forraje *de Trichloris crinita* de dos poblaciones procedentes del Caldenal (LP-SR) y ecotono Caldenal- Monte Occidental (LP-CH) de La Pampa, con el cultivar Chamical INTA (LR-CH).

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas" (INTA), y consistió en un ensayo en bloque completos al azar con tres materiales vegetales (LP-SR: Santa Rosa, La Pampa, LP-CH: Chacharramendi, La Pampa y LR-CH: Chamical, La Rioja) y tres repeticiones. Las parcelas estaban constituidas por 8 plantas distanciadas 50cm entre sí. Las parcelas se implataron en febrero de 2011. Las evaluaciones se realizaron sobre las 4 plantas centrales.

El suelo fue un haplustol éntico, de textura franca, con contenido de Fósforo y Nitrógeno total en la capa arable (0-20cm) de 33,59 ppm y 0,15% respectivamente, mientras que el pH fue de 5,59. Los valores de N y P son considerados altos, mientras que el pH clasifica al suelo como ligeramente ácido. Las precipitaciones ocurridas fueron de 751, 884 y 476 mm para 2011, 2012 y 2013 respectivamente.

Los cortes de la biomasa aérea se realizaron en dos momentos del año, otoño (después de la primera helada) y verano. Se determinó el peso fresco, y se extrajo una muestra de 100-200 g que se secó en estufa (60ºC) hasta peso constante para determinar el peso seco como gramos de MS/planta, donde se consideraron solamente las plantas vivas de cada parcela. Se guardó una alícuota del primer corte para efectuar análisis de proteína bruta, fibra detergente ácida (FDA) y fibra detergente neutra (FDN). Las diferencias entre tratamientos fueron evaluadas mediante el análisis de la varianza y separación de medias por la prueba de diferencias mínimas significativas (DMS, p<0,05).

Resultados y Discusión

La población que presentó mayor Biomasa Total (suma de los 4 cortes) fue LR-CH y no se diferenció de LP-CH. Entre las poblaciones pampeanas, LP-CH mostró mayor biomasa que LP-SR, lo cual se observó a partir del segundo corte, no mostrando diferencias con la población de Chamical hasta diciembre de 2013, donde la superó. LP-CH también mostró mayor persistencia que las otras dos poblaciones (Cuadro 1). La población LP-CH fue la de menor calidad de forraje por poseer mayor FDN y FDA y menor PB. Ésta fue también la población que presentó mayor porcentaje de materia seca (Cuadro 2). Todas estas características podrían estar vinculadas a una mayor proporción de inflorescencias al momento del corte (57, 39 y 27 panojas /planta, para LP-CH, LP-SR y LR-CH respectivamente).

Conclusiones

Considerando la producción de biomasa y la calidad, LR-CH presenta ventajas respecto a las poblaciones nativas de La Pampa, siendo su persistencia superada por la población de LP-CH y similar a LP-SR.

Agradecimientos

A los participantes de la Red Nacional de *Trichloris crinita* y al PRET PAMSL 1282102.

Cuadro 1. Biomasa (g MS/planta) correspondientes a 4 fechas de corte, y Persistencia (% plantas vivas) al momento del último corte.

Poblaciones	27/03/12	09/01/13	17/05/13	27/12/13	Biomasa Total	Persistencia
LR-CH	60,00 a	67, 89 a	125,02 a	64 ,00 b	316,91 a	76 b
LP-SR	39,00 b	41,74 b	63,98 b	60,33 b	205,05 b	83 b
LP-CH	36,33 b	79,03 a	76,13 ab	73,67 a	265,16 ab	95 a

En cada columna, letras distintas indican diferencias significativas (DMS, p<0,5).

Cuadro 2. Calidad de la Biomasa de poblaciones de *Trichloris crinita* (correspondiente a la fecha de corte del 27/03/12)

Poblaciones	FDN	FDA	DMS	PB	Materia seca
LR-CH	76,99 b	40,64 c	57,24 a	8,09 a	41,90 b
LP-SR	77,77 ab	49,74 ab	50,15 b	7,88 a	48,07 a
LP-CH	80,07 a	50,21 a	49,79 bc	7,29 ab	48,80 a

En cada columna, letras distintas indican diferencias significativas (DMS, p<0,5).

PP 80 Cobertura de vegetación, broza y suelo como posible indicador de degradación por pastoreo en el Caldenal.

Sawczuk, N.[1,2]*, Morici, E.[1,3], Gallace, E.[1, 4], Petruzzi, H.[1,5], Murcia, M.[1,4], Zapata, R.[1,4], Lentz, C.[1,4], Rabotnikoff, C.[1], Stritzler, N.[1,5] y Peláez, D.[2, 6, 7]

[1]Facultad de Agronomía, UNLPam; Ruta 35 Km 334 (CP6300) Santa Rosa-La Pampa-Argentina [2]CERZOS – CONICET. [3]Fac. Cs. Exactas y Naturales, UNLPam. [4]INTA-AUDEAS-CONADEV. [5]EEA Anguil-INTA. [6]Depto. Agronomía, UNS. [7]CIC.

*E-mail: sawczuk.n@gmail.com

Vegetation, litter and soil covers as possible indicators of degradation by grazing in the Caldenal.

Introducción

La principal utilización del bosque de caldén es como productor de recursos forrajeros para la alimentación del ganado vacuno, siendo la ganadería de cría la actividad económica más relevante de la región. Para el uso sustentable del pastizal natural, es necesario contar con indicadores que nos permitan reconocer tempranamente los efectos del pastoreo, con el objeto de realizar buenas prácticas de manejo de la ganadería. El objetivo fue evaluar la cobertura al ras del suelo, de vegetación, broza y suelo desnudo, como indicador de degradación del pastizal natural por pastoreo del ganado vacuno.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el establecimiento "Bajo Verde", propiedad de la Universidad Nacional de La Pampa, ubicado a 35 km al NO de la ciudad de Santa Rosa. Un área de 48 ha en condición regular-buena se dividió en cuatro potreros de 12 ha cada uno, los cuales comparten una aguada. En cada potrero, se establecieron tres áreas según su distancia a la misma: a) cercana (±100 m), b) intermedia (±400 m) y c) lejana (±800 m).

Se trabajó durante dos periodos de pastoreo con ganado vacuno (*Aberdeen Angus* preñadas), de abril a octubre de 2012 y de 2013 (precipitación anual 923,5 mm y 500,9 mm respectivamente, el 90% de las mismas se presentaron en primavera-verano-otoño). En marzo de los dos años se determino disponibilidad mediante corte y pesada. Dos potreros recibieron una carga adecuada a la disponibilidad 0,333 UG ha^{-1} (carga baja = 4 vacas en 12 ha), mientras que los dos restantes recibieron una carga superior 0,666 UG ha^{-1} (carga alta = 8 vacas en 12 ha).

En cada una de las áreas (cerca, medio y lejos de la aguada) y en cada potrero, se establecieron al azar 5 transectas permanentes de 10 m de longitud. A lo largo de las mismas, se midió la cobertura de toda la vegetación (Veg) a ras del suelo, la broza (SB) y el suelo desnudo (SD). A su vez, también se registro la cobertura de las principales especies forrajeras deseables *Piptochaetium napostaense* (Pna) y *Poa ligularis* (Pli), así como de la sumatoria de las especies forrajeras (Forraj) y no forrajeras (No For). En ambos períodos de estudio las mediciones se realizaron antes del pastoreo (marzo) y al final de los periodos de pastoreo (noviembre).

Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente mediante ANOVA, comparando las medias por LSD de Fisher.

Resultados

En el año 2012, no existieron diferencias significativas (p>0,05) en la cobertura basal de las principales especies forrajeras, Pna y Pli, como así tampoco, entre forrajeras y no forrajeras cuando se compararon los valores iniciales y finales de cada área y de cada carga animal. Los dos únicos parámetros que sufrieron variaciones fueron la cobertura de suelo desnudo que aumentó (p<0,05), y la cobertura de broza, que disminuyó de manera significativa (p<0,05), en los sectores medio y lejos en los potreros con alta carga animal, y sólo en el sector lejos en los potreros con baja carga animal (Cuadro 1 A).

En el año 2013, se observó que la cobertura de vegetación disminuyó (p<0,05) en los tres sectores y para las dos cargas animales. Para los potreros con baja carga, en el sector medio también disminuyó la cobertura de las no forrajeras (p<0,05). Además, en los potreros con alta carga, en el sector medio disminuyó significativamente la cobertura de Pna, de forrajeras y de no forrajeras; y en el sector lejos se redujo la cobertura de forrajeras (p<0,05) (Cuadro 1B).

A)

AÑO 2012	BAJA CARGA ANIMAL (4 VACAS)		Cobertura (%)						
			Pna	Pli	Forraj	No For	Veg	SD	SB
	Cerca	Inicio	0,18a	0,16a	0,33a	0,41a	0,83a	2,85a	6,32a
		Final	0,16a	0,12a	0,41a	0,60a	0,94a	3,40a	5,66a
	Medio	Inicio	0,63a	0,25a	0,98a	0,18a	1,16a	2,71a	6,13a
		Final	0,56a	0,22a	0,89a	0,18a	1,08a	4,00a	4,91a
	Lejos	Inicio	0,61a	0,12a	0,75a	0,44a	1,19a	1,98a	6,82a
		Final	0,56a	0,11a	0,71a	0,25a	0,96a	3,37b	5,66b
	ALTA CARGA ANIMAL (8 VACAS)		Cobertura (%)						
			Pna	Pli	Forraj	No For	Veg	SD	SB
	Cerca	Inicio	0,24a	0,25a	0,58a	0,41a	0,99a	3,08a	5,93a
		Final	0,20a	0,24a	0,51a	0,40a	0,91a	3,84a	5,25a
	Medio	Inicio	0,82a	0,16a	1,04a	0,18a	1,22a	2,24a	6,53a
		Final	0,70a	0,13a	0,89a	0,18a	1,07a	4,53b	4,40b
	Lejos	Inicio	0,51a	0,13a	0,69a	0,20a	0,89a	1,05a	8,06a
		Final	0,45a	0,12a	0,61a	0,19a	0,80a	2,18b	7,02b

B)

AÑO 2013	BAJA CARGA ANIMAL (4 VACAS)		Cobertura (%)						
			Pna	Pli	Forraj	No For	Veg	SD	SB
	Cerca	Inicio	0,18a	0,11a	0,46a	1,01a	1,46a	2,92a	5,62a
		Final	0,1a	0,06a	0,25a	0,68a	0,93b	2,85a	6,22a
	Medio	Inicio	0,73a	0,28a	1,12a	0,43a	1,55a	2,91a	5,55a
		Final	0,52a	0,19a	0,78a	0,12b	0,9b	2,72a	6,38a
	Lejos	Inicio	0,75a	0,16a	1,18a	0,46a	1,65a	2,32a	6,03a
		Final	0,57a	0,13a	0,95a	0,28a	1,23b	2,36a	6,41a
	ALTA CARGA ANIMAL (8 VACAS)		Cobertura (%)						
			Pna	Pli	Forraj	No For	Veg	SD	SB
	Cerca	Inicio	0,25a	0,17a	0,75a	0,68a	1,42a	3,75a	4,83a
		Final	0,18a	0,12a	0,54a	0,48a	1,02b	4,08a	4,9a
	Medio	Inicio	0,8a	0,27a	1,26a	0,77a	2,03a	3,63a	4,33a
		Final	0,52b	0,18a	0,75b	0,26b	1,01b	4,18a	4,8a
	Lejos	Inicio	0,66a	0,15a	1a	0,63a	1,63a	2,26a	6,1a
		Final	0,38a	0,06a	0,5b	0,35a	0,85b	3,33a	5,81a

Cuadro 1. Promedio de cobertura (%) para cada uno de los componentes: Vegetación (Veg), Suelo desnudo (SD) y Broza (SB), *Piptochaetium napostaense* (Pna) y *Poa ligularis* (Pli), forrajeras (Forraj) y no forrajeras (No For), en los sectores cerca, medio y lejos de la aguada, antes del ingreso de los animales (inicial) y al final del periodo de pastoreo (final), para ambas cargas animales (Baja y Alta). Letras distintas indican diferencias estadísticas significativas (p<0,05). A): año 2012 y B): año 2013.

Conclusiones

Los parámetros SD y SB podrían actuar como indicadores tempranos de degradación del pastizal, mientras que la cobertura de vegetación podría actuar como indicador del efecto acumulativo del pastoreo.

PP 81 Manejo de la defoliación en "mijo perenne" (*Panicum coloratum* L. var. *coloratum*) cv Verde.

Serrago, F., Ferri, C.M.* y Castaño, M.N.
Universidad de La Pampa (Facultad de Agronomía) Ruta Nacional Nº 35, km 334 Santa Rosa – Argentina.
*E-mail: ferri@agro.unlpam.edu.ar

Defoliation management in kleingrass (Panicum coloratum var. coloratum) cv Verde.

Introducción

Para establecer prescripciones de manejo tanto de la vegetación como de los herbívoros se requiere conocer, entre otros, la respuesta de las plantas a la defoliación, a fin de minimizar las posibles consecuencias adversas del pastoreo y mantener la producción primaria y secundaria sobre una base sostenible. El objetivo fue determinar el intervalo óptimo entre defoliaciones en *P. coloratum*, en relación con el número de hojas por macollo, desde la perspectiva de la acumulación de materia seca, recuperación de reservas carbonadas, inicio de la senescencia y calidad nutricional del forraje

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó durante una temporada de crecimiento, en invernáculo, sobre 78 plantas cultivadas desde el inicio de marzo de 2013 en macetas de PVC (11x50 cm, 25 plantas m^{-2}), rellenas con suelo Haplustol éntico (MO=1,8%, P=32,6 ppm; pH=6,4) y distribuidas en un diseño completamente aleatorizado, con seis repeticiones. Las plantas fueron cortadas, a 8,0 cm de altura, el 15 de octubre y se marcaron cuatro macollos por maceta. A partir del día cinco de rebrote, cada cinco días y hasta el día 60, se extrajeron al azar seis plantas y se cuantificó sobre los macollos marcados la longitud foliar y el número de hojas. Las plantas se cortaron inmediatamente luego de transcurridas tres horas de la salida del sol, obteniéndose dos fracciones, la base de los macollos hasta 8 cm de altura y la cosechada. En forma inmediata al corte, se secaron en horno micoondas (1 minuto, máxima potencia; Pelletier et al., 2010) y, luego, en estufa (55ºC, 72 h). Por último, la fracción cosechada fue separada en lámina, tallo y muerto, secada, pesada y combinada antes de su molienda para determinar proteína bruta (PB) y digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS). La base de los tallos fue pesada, molida y se determinó carbohidratos no estructurales (CNE). Los datos se analizaron mediante análisis de regresión lineal, considerando como variables independientes el número de hojas (1,6 hasta 6,5 hojas $macollo^{-1}$) y dependientes las proporciones en peso de lámina viva y muerta, y tallo, longitud foliar viva y muerta, PB, DIVMS y CNE.

Resultados y Discusión

El número de hojas acumulado por macollo permitió predecir, tanto la partición de la materia seca entre fracciones morfológicas y material muerto como la longitud acumulada de lámina viva y muerta por macollo (R^2>85%). Además, también se relacionó (p<0,05) con la PB, DIVMS y CNE (Cuadro 1). La muerte foliar se inició en cercanía del estado de 3,5 hojas $macollo^{-1}$ luego del rebrote y, al finalizar la evaluación, la longitud acumulada de lámina muerta representó un 15,3% del total de lámina acumulada. La PB disminuyó en forma curvilínea desde 17,0 a 4,1% con el aumento de hojas expandidas. Mientras que, la DIVMS disminuyó linealmente con una tasa de 4,7 unidades porcentuales por cada nueva hoja expandida. La concentración y el contenido de CNE incrementaron linealmente con el número de hojas, sin alcanzar un *plateau*, aunque la relación mejoró con la segunda forma de expresión. La disminución en el porcentaje de lámina y el incremento en la materia seca acumulada (viva y muerta) explicarían la disminución en la PB y la DIVMS con el avance en el estado foliar. Mientras que, el incremento en los CNE podría ser, en parte, consecuencia del aumento en el área foliar.

El valor umbral de PB (7%; Hennessy, 1980) por debajo del cual se limitaría el consumo, en rumiantes, se alcanzó cuando se superó el estado de 4 hojas $macollo^{-1}$. En este estado foliar, el porcentaje de lámina y de DIVMS fue de 84 y 64%, respectivamente, con muerte foliar (3,4%) incipiente y 0,50 g $planta^{-1}$ (6,5%) de CNE en la base de los macollos.

Conclusiones

El número de hojas por macollo podría ser un criterio adecuado para determinar el intervalo de la defoliación de pasturas de "mijo perenne", al considerar el desarrollo morfológico de las plantas y la vinculación de este último con efectos ambientales y de manejo. Sin embargo, se requieren estudios para determinar la estabilidad de este indicador bajo condiciones variables de intensidad de defoliación y del ambiente.

Bibliografía

HENNESSY, D.W. 1980. Trop. Grassl. 14:260-265.

PELLETIER, S., TREMBLAY, G., BERTRAND, A., BELANGER, G., CASTONGUAY, Y. y MICHAUD, R. 2010. Anim. Feed Sci. Technol. 157:139-150.

Cuadro 1: Relaciones polinomiales de primer (X) y segundo grado (X^2) de la partición de la materia seca, longitud acumulada de lámina, proteína bruta (PB), digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) y carbohidratos no estructurales (CNE) con el número de hojas por macollo (Y), en *Panicum coloratum* cv Verde.

Variables	Intercepto	X	X^2	R^2 x 100	Signif.	√CME
Partición de la materia seca						
Lámina	0,88	0,089	-0,024	96,4	0,001	0,015
Tallo	0,08	-0,061	0,020	96,1	0,001	0,014
Muerto	-0,17	0,034		88,8	0,057	0,003
Lámina acumulada (mm $macollo^{-1}$)						
Viva	-783,2	562,1	-38,3	97,6	0,001	28,5
Muerta	----	-40,0	10,1	85,9	0,003	16,1
PB (%)	27,5	-7,3	0,6	98,9	0,001	0,2
DIVMS (%)	83,2	-4,7		93,6	0,001	0,8
CNE						
Concentración (%)	4,54	0,477		30,7	0,049	1,2
Contenido (g $planta^{-1}$)	0,16	0,086		64,1	0,001	0,1

√CME, raíz cuadrada del cuadrado medio del error.

PP 82 Evaluación de gramíneas megatérmicas en un suelo con restricciones severas.

Zapata, R. [1,2], Lambert, M.[1], Paredes, S.[3]*, Lentz, B.C.[1,2], Stritzler, N.[1,3], Rabotnikof, C.[1], Petruzzi, H.[3], Bono, A.[3] y Distel, R.[4,5]
[1]Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa. Ruta 35 Km. 334, Santa Rosa, La Pampa, Argentina. [2]INTA-AUDEAS CONADEV. [3]EEA Anguil (INTA). [4]CERZOS-CONICET. [5]Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur
*E-mail: paredes.silvia@inta.gob.ar

Assessment of warm season grasses growing in a highly restricted soil.

Introducción

Gran parte de los suelos de la provincia de La Pampa presentan limitaciones por la presencia de un manto de carbonato de calcio superficial, prácticamente impenetrable para las raíces, que limita marcadamente la disponibilidad de agua para el crecimiento de las plantas.

La utilización de especies megatérmicas podría ser una alternativa para los sistemas de cría de la región, ya que su ciclo de crecimiento coincide con el de mayores precipitaciones. Además, la utilización de pasturas polifíticas permitiría una mejor ocupación del escaso suelo por las raíces.

El objetivo de este estudio fue comparar la producción de biomasa aérea y el valor nutritivo de gramíneas forrajeras megatérmicas diferidas en parcelas mono y polifíticas.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el Departamento Guatraché, provincia de La Pampa, Argentina (37° 41' 35" S; 63° 31' 58" W). El suelo del sitio fue clasificado como Calciustol Petrocálcico, con carbonatos a partir de los 10 cm de profundidad y horizonte petrocálcico (manto de tosca) a 50 cm de profundidad. Dentro de un diseño en bloques, con tres repeticiones, se establecieron parcelas de 3 m de largo por 2 m de ancho. En cada parcela las plantas se dispusieron cada 30 cm, a lo largo de cuatro líneas espaciadas a 50 cm entre sí. Se evaluaron tres gramíneas megatérmicas diferentes: *Eragrostis superba* (ES); *Panicum coloratum* (PC) y *Panicum virgatum* (PV) en parcelas monofíticas o en combinaciones de 2 ó 3 especies. Los tratamientos fueron: T_1. ES; T_2. PC; T_3. PV; T_4. ES-PC; T_5. ES-PV; T_6. PC-PV; y T_7. ES-PC-PV. En las parcelas polifíticas, las especies se alternaron dentro y entre hileras. En julio de 2010, dos años después del establecimiento de las plantas, se cortó la biomasa aérea de todas las parcelas simultáneamente. El material colectado se usó para determinar el total de biomasa aérea acumulada y la digestibilidad *in vitro* (DIVMS) por la técnica Tilley Terry, proteína bruta (PB), y fibra en detergentes neutro (FDN) y ácido (FDA) de la materia seca.

Los resultados se sometieron a análisis de varianza y prueba de Tukey (α=0,05).

Resultados y Discusión

El cuadro muestra los resultados obtenidos. La biomasa aérea acumulada fue más alta en las parcelas combinadas que en las puras. La parcela que incluyó las tres especies fue la de más alta producción. La DIVMS fue más alta en T_1 que en el resto de los tratamientos, excepto T_5. No se encontraron diferencias entre tratamientos para las variables PB y FDN, mientras que en FDA sólo se encontraron diferencias menores.

Conclusiones

Se concluye que la utilización de pasturas con más de una gramínea megatérmica forrajera, en suelos con manto de carbonato de calcio, permite mayores niveles de producción de biomasa aérea sin reducciones notorias del valor nutritivo del forraje producido.

Cuadro. Producción y calidad nutritiva para todos los tratamientos. Promedio de tres repeticiones.

Tratamientos	Biomasa acumulada (kg MS.ha^{-1})	DIVMS (%)	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)
T_1: ES	2249de	52,0^{a}	3,5^{a}	80,8^{a}	48,7^{ab}
T_2: PC	4289^{cde}	40,3^{bc}	3,3^{a}	82,0^{a}	46,7^{ab}
T_3: PV	3952^{cde}	38,9^{bc}	2,8^{a}	83,5^{a}	43,4^{b}
T_4: ES-PC	7762^{bc}	45,8^{ab}	3,1^{a}	82,5^{a}	47,3^{ab}
T_5: ES-PV	9575^{ab}	40,0^{bc}	2,8^{a}	84,9^{a}	53,4^{a}
T_6: PC-PV	7898^{bc}	42,2^{abc}	2,9^{a}	83,7^{a}	49,8^{ab}
T_7: ES-PC-PV	12684^{a}	38,0^{bc}	2,8^{a}	86,6^{a}	47,3^{ab}
CV%	26,2	14,1	17,1	3,4	7,1

Diferentes letras dentro de cada columna indican diferencias significativas (Tukey, p<0,05*).* ES: *Eragrostis superba,* PC: *Panicum coloratum* y PV*: Panicum virgatum.* **CV**: coeficiente de variación. DIVMS: Digestibilidad *in vitro* de la materia seca; PB: Proteína bruta; FDN: Fibra en detergente neutro; FDA: Fibra en detergente ácido.

PP 83 Productividad primaria neta aérea en comunidades xerófilas del valle de Laguna Blanca, puna de Catamarca.

Agüero, W.D.[1]*, Biurrun, F.N.[1,3], Quiroga, R.E.[2], Teruel, D.F.[1], Zamboni, M.[2] y Ahumada, R.J.[2]
[1]INTA EEA La Rioja, Ruta Nac. Nº38 km 267 (C.P. 5380) Chamical - La Rioja - Argentina. [2]INTA EEA Catamarca. [3]Univ. Nac. de La Rioja (Sede Chamical).
*E-mail: aguero.walter@inta.gob.ar

Aerial net primary productivity of xeric communities in the Laguna Blanca valley, puna of Catamarca.

Introducción

En la región de la puna de Catamarca la ganadería tradicional y los animales silvestres como la vicuña, basan su dieta en los recursos forrajeros de la vegetación natural. El objetivo del estudio fue determinar la productividad primaria neta aérea (**PPNA**) y la cantidad de biomasa remanente (**BR**) en sitios pastoreados de tres comunidades vegetales xerófilas del valle de Laguna Blanca (S:28º47; W:66º59), en la puna de la provincia de Catamarca.

Materiales y Métodos

Las determinaciones se realizaron sobre las comunidades de: Estepa graminosa de *Panicum chloroleucum* (**EG-P.c.**), Estepa arbustiva de *Fabiana denudata* (**EA-F.denudata**) y Estepa arbustiva de *Fabiana densa* (**EA-F.densa**:). Las estimaciones (kg.MS/ha) se efectuaron durante 3 años sucesivos (2010-2011, 2011-2012 y 2012-2013) en 2 repeticiones de cada comunidad. La **PPNA** se estimo dentro de clausuras (36 m^2 cada una) y la **BR** fuera de las mismas donde camélidos y animales domésticos pastoreaban libremente. Dentro de cada comunidad, los sitios de muestreo se cambiaban anualmente. Las mediciones se realizaron al final de cada estación de crecimiento (Abril), por lo que la **PPNA** refleja realmente la productividad anual de cada lugar, mientras que la **BR** seguramente será superior al remanente que quede transcurrida la estación seca (Mayo-Septiembre). Se realizaron cortes a ras del suelo en las especies herbáceas y de los brotes anuales en las especies leñosas. En cada sitio se cortaron 9 submuestras de 0,5 m^2 y/o 0,1 m^2 (según se tratase de especies de mayor o menor tamaño respectivamente). La biomasa cosechada se separó en **PPNA** y **BR** de gramíneas perennes (**PPNA-GP** y **BR-GP**), latifoliadas herbáceas + gramíneas anuales (**PPNA-LH+GA** y **BR-LH+GA**), leñosas (**PPNA-L** y **BR-L**) y total (**PPNA-T** y **BR-T**). Durante las estaciones de crecimiento (Diciembre a Marzo) 2010-2011, 2011-2012 y 2012-2013 las precipitaciones fueron de 247, 274 y 169 mm, respectivamente. Con los datos de todas las variables (kg.MS/ha) se realizó un análisis de varianza considerando como factores las comunidades, el tiempo y la interacción comunidad x tiempo. Las medias se compararon mediante test LSD Fisher ($p \leq 0,05$).

Resultados y Discusión

Los resultados (Cuadro 1) mostraron que solo hubo interacción comunidad x tiempo para las variables **PPNA-GP** (p=0,0278) y **BR-GP** (p=0,0057), donde en **EG-P.c.** los valores fueron incrementando desde el período 2010-2011 a 2012-2013; mientras que estas variables en **EA-F.denudata** y **EA-F.densa** no presentaron variación. Como es de esperar, la **PPNA** mostró mayores valores que la **BR** para las gramíneas perennes y latifoliadas + gramíneas anuales. No se observaron diferencias consistentes entre la **PPNA-L** y **BR-L** durante los años de evaluación; con respecto a **PPNA-T** y **BR-T** los mayores valores se obtuvieron para **EG-P.c.** y **EA-F.densa**.

Conclusiones

Los resultados obtenidos mostraron que la **PPNA** y **BR** de **GP**, **L** y **LH+GA** varió entre comunidades, sin embargo, en la sumatoria de éstos, se observó que los mayores valores fueron para **EG-P.c.** y **EA-F.densa**.

Agradecimientos

Proyectos-INTA:1)-Reg. Enf. Territ., Zona 1 Catamarca y 2)-Nac. (PNPA-1126074). Dir. prov. de ganadería Catamarca.

Cuadro 1. Valores medios de productividad primaria neta aérea (**PPNA**) y biomasa remanente (**BR**) (kg.MS/ha) de gramíneas perennes (**GP**), latifoliadas herbáceas + gramíneas anuales (**LH+GA**), leñosas (**L**) y total (**T**) durante tres años sucesivos en tres comunidades vegetales xerófilas del valle de Laguna Blanca, puna de Catamarca (Argentina).

COMUNIDAD	AÑO	VARIABLES							
		PPNA-GP	BR-GP	PPNA-LH+GA	BR-LH+GA	PPNA-L	BR-L	PPNA-T	BR-T
Estepa Graminosa de *Panicum chloroleucum*	2011	320,0 **B**	146,6 **B**	82,9 **AB**	48,3 **B**	8,9 **A**	0,0 **A**	411,8 **ABC**	195,0 **ABC**
	2012	407,6 **B**	253,8 **C**	60,6 **AB**	37,8 **AB**	3,7 **A**	108,9 **A**	471,9 **BC**	400,6 **ABC**
	2013	640,0 **C**	386,6 **D**	42,8 **AB**	34,4 **AB**	35,5 **A**	17,8 **A**	718,4 **C**	438,9 **ABC**
Estepa Arbustiva de *Fabiana denudata*	2011	0,0 **A**	0,0 **A**	7,8 **A**	17,2 **A**	57,8 **A**	120,0 **A**	65,5 **A**	137,2 **A**
	2012	11,3 **A**	0,0 **A**	17,1 **AB**	47,1 **B**	145,9 **AB**	139,3 **AB**	174,3 **AB**	186,4 **AB**
	2013	1,1 **A**	0,0 **A**	7,2 **A**	16,9 **A**	471 **BC**	204,4 **ABC**	479,4 **BC**	221,3 **ABC**
Estepa Arbustiva de *Fabiana densa*	2011	0,0 **A**	0,0 **A**	135,5 **B**	43,3 **AB**	533,3 **BC**	231,1 **ABC**	668,9 **C**	274,4 **ABC**
	2012	0,1 **A**	1,8 **A**	69,1 **AB**	34,0 **AB**	143,6 **AB**	463,8 **C**	212,9 **AB**	499,6 **C**
	2013	3,3 **A**	0,0 **A**	80,0 **AB**	33,3 **AB**	551,1 **C**	417,8 **BC**	718,4 **C**	451,1 **BC**
valor de p interacción comunidad x año		*0,0278*	*0,0057*	*0,8492*	*0,1707*	*0,2239*	*0,6544*	*0,1513*	*0,8100*

Letras distintas en cada columna denotan diferencias significativas (p≤0,05) entre comunidades (Test LSD Fisher)

PP 84 Productividad primaria neta aérea en vegas del valle de Laguna Blanca (puna de Catamarca).

Biurrun, F.N.[1,3]*, Quiroga, R.E.[2], Agüero, W.D.[1], Teruel, D.F.[1], Ahumada, R.J.[2] y Zamboni, M.[2]
[1]INTA EEA La Rioja, Ruta Nac. Nº38 km 267 (C.P. 5380) Chamical - La Rioja - Argentina. [2]INTA EEA Catamarca. [3]Univ. Nac. de La Rioja (Sede Chamical).
*E-mail: biurrun.fernando@inta.gob.ar

Aerial net primary production of vegas in Laguna Blanca valley (puna of Catamarca).

Introducción

Las vegas presentan vital importancia para la ganadería tradicional y los camélidos puneños; son áreas con aportes adicionales de agua y con elevada productividad forrajera donde prolifera vegetación hidrófila (contrastando con la estepa circundante, de vegetación xerófila y baja productividad). El objetivo del estudio fue determinar la productividad primaria neta aérea (**PPNA**) y la cantidad de biomasa remanente (**BR**) en vegas del valle de Laguna Blanca (S:28º47; W:66º59) en la puna de Catamarca.

Materiales y Métodos

Las determinaciones de productividad se realizaron sobre dos "tipos" de vegas: vega de graminoides (**VG)** y vega de graminoides acompañados *Juncus balticus* **(VG+J.b.)**. Las mismas son pastoreadas a lo largo del año por equinos, ovinos y camélidos. Las estimaciones (kg.MS/ha) se efectuaron durante 3 años sucesivos (2010-2011 a 2012-2013) en 2 repeticiones de cada comunidad. Los sitios de muestreo se cambiaron de lugar cada año. La **PPNA** se estimo dentro de clausuras de 9 m^2 de superficie, mientras que la B**R** se midió afuera de las mismas (pastoreo libre). Las mediciones se realizaron al final de cada estación de crecimiento (Abril). Se realizaron cortes a ras del suelo de todas las especies. En cada clausura se cortaron 9 submuestras, utilizando marcos de 0,1m^2. Con la biomasa cosechada se calculó la **PPNA** y **BR** de graminoides (**PPNA-G** y **BR-G**) y total, es decir, graminoides + *Juncus balticus* (**PPNA-T** y **BR-T**). Durante las estaciones de crecimiento (noviembre-marzo) de 2010-2011, 2011-2012 y 2012-2013 las precipitaciones fueron de 247, 273 y 169 mm respectivamente. Los datos (kg.MS/ha) de todas las variables fueron sometidos a un análisis de medidas repetidas en el tiempo para observar la evolución de las comunidades en el tiempo (años) y la interacción entre estos factores (comunidad x año); las medias se compararon mediante test LSD Fisher (p≤0,05).

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos (Cuadro 1) mostraron que no hubo interacciones significativas (comunidad x año) para ninguna de las variables analizadas. Sin embargo, se observa que en ambos tipos de vegas (**VG** y **VG+J.b.**) los valores medios (kg.MS/ha) de **PPNA-G** y **BR-G** fueron incrementando desde el período 2010-2011 a 2012-2013, siendo estos valores mayores para **VG**. Con respecto a **PPNA-T** y **BR-T** también se observa que, al igual que la **PPNA-G** y la **BR-G**, principalmente en **VG+J.b.**, los valores medios incrementaron aún más con la presencia de *Juncus balticus*, observándose una diferencia máxima de 7600 y 3300 kg.MS/ha en **PPNA-T** y **BR-T** respectivamente, para el último período evaluado (2012-2013) con respecto al primero (2010-2011).

Conclusiones

Independientemente de los tipos de vegas (**VG** y **VG+J.b.**) estudiadas, estas mostraron cambios positivos (incrementos en kg.MS/ha) tanto en **PPNA** como en la **BR** durante el período evaluado (2010-2011 a 2012-2013), esto sugiere que el incremento de la **PPNA** (en ausencia de pastoreo) en un período de crecimiento es elevada; además, que la presión de presión de pastoreo no es alta, de acuerdo a los valores de la **BR**; asimismo, se observó, en función de los valores medios de kg.MS/ha que las vegas son áreas de elevada **PPNA**, y representan una importante fuente de forraje para la ganadería tradicional y la fauna silvestre en la región de la puna.

Agradecimientos

Proyectos INTA: 1)-Regional con Enfoque Territorial, Zona 1 de Catamarca y 2)-Proyecto Nacional (PNPA 1126074) por el aporte financiero. Dirección provincial de ganadería de la provincia de Catamarca.

Cuadro 1. Valores medios de productividad primaria neta aérea (**PPNA**) y biomasa remanente (**BR**) (kg.MS/ha) de graminoides (**G**) y total (**T** = graminoides + *Juncus balticus*) durante tres años sucesivos (2011 a 2013) en dos tipos de vegas en el valle de Laguna Blanca, puna de la provincia de Catamarca (Argentina).

COMUNIDAD	AÑO	VARIABLES			
		PPNA-G	BR-G	PPNA-T	BR-T
Vega de Graminoides	2011	4548,1 **AB**	1214,8 **AB**	4548,1 **AB**	1214,8 **A**
	2012	7117,9 **BC**	1999,7 **B**	7117,9 **BC**	1999,7 **A**
	2013	8296,2 **C**	2429,6 **B**	8296,2 **BC**	2429,6 **A**
Vega de Graminoides + *Juncus balticus*	2011	1881,5 **A**	585,2 **A**	2503,7 **A**	1192,6 **A**
	2012	4583,7 **AB**	1246,8 **AB**	6076,4 **ABC**	1782,9 **A**
	2013	5777,7 **BC**	2370,3 **B**	10103,7 **C**	4563,0 **B**
valor de p interacción comunidad x año		*0,9971*	*0,6595*	*0,3230*	*0,0914*

Letras distintas en cada columna denotan diferencias significativas (p≤0,05) interacción comunidad x año (Test LSD Fisher)

PP 85 Evaluación de la producción forrajera en poblaciones de *Trichloris crinita* en los Llanos de La Rioja.

Namur, P.R.[1]*, Herrera, O.A.[1] y Quiroga, E.R.[2]
[1]EEA-LA RIOJA (INTA). [2] EEA Catamarca (INTA).
*E-Mail: namur.pedror@inta.gob.ar

Evaluation of forage production Trichloris crinita populations in the Llanos de La Rioja.

Introducción

Trichloris crinita es una especie forrajera perenne nativa de centro-norte de la Argentina. En condiciones naturales, se ha observado una gran variabilidad fenotípica, especialmente en morfología. Es una de las especies forrajeras más importantes en las regiones del Monte y del Chaco. Ha evolucionado en este tipo de ambientes y por lo tanto, es factible encontrar adaptaciones a estrés hídrico, tipo de suelo e historia de pastoreo. Trabajos anteriores han demostrado que parte de la variabilidad observada a campo es de origen genético. El objetivo del trabajo fue evaluar la producción forrajera de 13 poblaciones de *T. crinita* en un ambiente común.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la estación experimental de la EEA La Rioja (30°22'S-66°17'W). Las poblaciones fueron implantadas en febrero de 2011. El presente trabajo consistió en comparar en la temporada de crecimiento 2013-2014: la biomasa acumulada (grMS), la eficiencia en el uso de la precipitación (EUP, grMS mm^{-1}) y la tasa de crecimiento diario (TCD, grMS $día^{-1}$). Se tomó como fecha de inicio de rebrote el 20/11/13. El diseño estadístico fue en bloques completamente aleatorizados (3 bloques), utilizando como unidades experimentales parcelas de 8 plantas distanciadas 0,5 mts entre filas e hileras. La precipitación recibida durante toda la estación de crecimiento fue de 551 mm. Se hicieron dos cortes en la estación de crecimiento. El primer corte se realizó al 50% de floración (11/02/14) y el segundo al final de la estación de crecimiento (11/04/14). Los valores de ambos cortes se sumaron para obtener la biomasa total acumulada.

Las Poblaciones provienen de: ambiente seco alta (SC) y baja presión de pastoreo (SL) , ambiente húmedo alta (HC) y baja presión de pastoreo (HL), Salinas Grandes-LR, INTA EEA La Rioja. 2 colectas de Rama Caída, una hoja fina (Rama caída_2), otras hojas gruesas-pilosas (Rama caída_1), 5 colectas de Catamarca, poblaciones provenientes de ambientes de contrastante aridez: <150mm/año (Oeste), 300mm/año (El Tipán) y 500mm año (San Martín) y distintos niveles de salinidad en el suelo: alta (Recreo Salinas) y baja salinidad (Recreo). Los resultados se analizaron mediante ANAVA y Test de Tukey ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

Se encontraron diferencias significativas entre poblaciones para las 3 variables analizadas ($p<0,05$). Para la Biomasa acumulada los valores variaron entre 1113 grMS y 534 grMS para la población más y menos productiva respectivamente. En cuanto que los valores de EUP fluctuaron entre 2,02 y 0,97 grMS mm^{-1} y la TCD se comportó entre 7,84 y 3,76 grMS $día^{-1}$. Las poblaciones con mejor comportamiento agronómico fueron Rama Caída_1, San Martín y Oeste. Las menos productivas fueron las provenientes de sitios húmedos (HL y HC) Salinas Grandes y Recreo. Hubo una tendencia a que las poblaciones provenientes de ambientes más restringidos en disponibilidad hídrica mostrasen una mayor producción de biomasa.

Conclusiones

Se puede concluir que existe un comportamiento agronómico diferencial entre las poblaciones de *Trichloris crinita* en un ambiente común. La adaptación al sitio de origen podría provocar en estas poblaciones una expresión diferencial en su crecimiento. Esto es importante a la hora de encontrar poblaciones con mejores características para recuperar pastizales degradados o para incluirse en programas de mejora genética.

Agradecimientos

Proyecto Regional, Llanos Norte y Sur- PNPA-1126072

Cuadro 1. Valores promedios ± 1 desvío estándar para las variables biomasa acumulada (grMS), EUP (grMS mm^{-1}) y TCD (grMS $día^{-1}$).

Tratamiento (población)	Biomasa acumulada (grMS)	EUP (grMS mm^{-1})	TCD (grMS $día^{-1}$)
Rama Caída_1	1113±131**a**	2,02±0,24**a**	7,84±0,92**a**
San Martín	1094±209**ab**	1,99±0,38**ab**	7,70±1,48**ab**
Oeste	1057±426**abc**	1,92±0,77**abc**	7,44±3,00**abc**
SL	874±179**abcd**	1,59±0,32**abcd**	6,15±1,26**abcd**
Rama Caída_2	868±306**abcde**	1,57±0,55**abcde**	6,11±2,15**abcde**
Recreo Salinas	851±178**abcde**	1,55±0,32**abcde**	6,00±1,26**abcde**
SC	772±197**bcde**	1,40±0,36**bcde**	5,43±1,39**bcde**
El Tipán	760±81**bcde**	1,38±0,15**bcde**	5,35±0,57**bcde**
EEA La Rioja	732±67**cde**	1,33±0,12**cde**	5,15±0,47**cde**
HL	710±207**de**	1,29±0,37**de**	5,00±1,46**de**
HC	707±173**de**	1,28±0,31**de**	4,98±1,22**de**
Salinas Grandes-LR	572±275**de**	1,04±0,50**de**	4,03±1,93**de**
Recreo	534±138**e**	0,97±0,25**e**	3,76±0,97**e**

Letras distintas en la misma fila denotan diferencias significativas ($p<0,05$).

PP 86 Biomasa acumulada y porcentaje de hoja de "Buffel" (*Cenchrus ciliaris*) bajo dos frecuencias de corte en un año de sequía.

Leal, K.V.*, Avila, R.E., Ferrando, C.A. y Namur, P.
INTA EEA La Rioja, Ruta Nacional Nº 38, Km 267, (5380) Chamical, La Rioja.
*E-mail: leal.karina@inta.gob.ar

Forage accumulation and percentage leaf buffelgrass (Cenchrus ciliaris) under two cutting frequency in a drought year.

Introducción

En los llanos de La Rioja, *Cenchrus ciliaris* cv. Texas 4464 es la especie forrajera de mejor adaptación a las condiciones ambientales de la zona, sin embargo, existen otros cultivares que podrían adaptarse. El manejo de la defoliación basado en vida media foliar (intervalo entre la aparición y comienzo de la senescencia de la primer hoja aparecida luego de un corte), permitiría optimizar el balance entre producción de forraje y un eficiente uso del mismo, evitando pérdidas de calidad del forraje por envejecimiento y muerte de las hojas. Trabajos previos en la especie en estudio indican que las tasas máximas de crecimiento se alcanzarían a los 500-550 GDC (grados días de crecimiento), sin embargo, a los 200-250 GDC se encontraría el óptimo para cosechar forraje de mayor calidad. En regiones áridas y semiáridas, la sequía es un evento climático que ocurre con cierta frecuencia (Kalma y Franks, 2003), dicho evento puede modificar la respuesta de las plantas ocasionando cambios morfológicos tales como reducción en el crecimiento de los tallos y aumento en la proporción de hojas, elementos característicos en el retraso de la madurez de las plantas (Del Pozo Rodriguez, 2002). En este trabajo se evaluó la acumulación de biomasa aérea (BA), la biomasa de hoja (BH) y el porcentaje de hoja (%H) de cinco cultivares de *C. ciliaris* bajo dos frecuencias de defoliación (FD): 250 (FD250) y 500 (FD500) GDC (temperatura base=10ºC) durante un periodo de crecimiento de sequía.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EEA INTA-La Rioja (30º22'S, 66º17'W) desde octubre/2012 a junio/2013. En este período la precipitación fue de 134 mm, 68% por debajo del promedio histórico del campo para el período de estudio (415 mm). Los materiales evaluados fueron: Texas 4464, Bella, Biloela, Lucero INTA-PEMAN y Molopo. Se trasplantaron en el año 2010 en parcelas de 1,5m^2 (25 plantas=5 líneas x 5 columnas, distancia entre plantas de 25 cm). La unidad de muestreo fue de 0,75mx0,75m (0,56m^2) constituida por las 9 plantas centrales. Las defoliaciones (9 cortes en FD250 y 4 en FD500, por ciclo) se realizaron dejando un remanente de 10 cm de altura, el material fue secado y se obtuvo la BA (kg/ha), a su vez, una alícuota fue separada en las fracciones hoja (lámina) y tallo (tallo+vaina+inflorescencia), calculándose BH (kg/ha) y %H. Los datos se analizaron mediante ANAVA para un diseño de parcelas divididas con estructura de parcela completamente aleatoria (n=3, parcela principal: FD, subparcela: cultivar). Las medias se compararon mediante test de Fisher (p<0,05).

Resultados y Discusión

En BA, no se detectó interacción entre los factores evaluados (p=0,7138), ni entre cultivares (p=0,7737) ni FD (p= 0,2833). En BH, tampoco se detectó interacción entre los factores (p=0,7172), entre cultivares (p=0,9451) ni entre FD (p=0,2249). En el caso de %H se encontró diferencias significativas entre cultivares (p=0,0086), siendo Bella y Lucero INTA-Peman los cultivares con mayor %H. Los valores de BA obtenidos, reflejan la alta dependencia de la especie en estudio a las precipitaciones que ocurren durante el periodo de crecimiento, tal como lo señalan Ferrando et al. (2005) y Avila et al. (2011).

Conclusiones

Los cultivares de *C. ciliaris* evaluados no mostraron diferencias en cuanto a la acumulación de biomasa, lo que sugiere que presentan una respuesta similar ante condiciones de sequía para esta variable. Sin embargo, se observaron diferencias en el porcentaje de hoja, lo cual puede indicar estrategias de crecimiento diferentes ante un estrés hídrico, por lo cual habría que continuar su estudio. Por su parte, la frecuencia de defoliación, no modificaría ninguna de las variables estudiadas en cultivares de *C. ciliaris* en un año de sequía.

Bibliografía

AVILA, R.E., FERRANDO, C., MOLINA, J.P., ESCRIBANO, C. y LEAL, K. 2011. Rev. Arg. Prod Anim. Vol. 31(1): 544.

DEl POZO RODRIGUEZ, P.P. 2002. Pastos XXXII (2), 109-137.

FERRANDO, C.A., G.D. BERONE y NAMUR, P. 2005. Rev. Arg. Prod Anim. Vol. 25(1): 207-208.

KALMA, J. y FRANKS, S. 2003. International Association of Hydrogeologists. BALKEMA. Lissier. pp .15-63.

Cuadro 1. Media (±EE) de biomasa aérea acumulada (BA, kg/ha), biomasa de hoja (BH, kg/ha) y porcentaje de hoja (%H) de cinco cultivares de *Cenchrus ciliaris* sometidos a dos frecuencias de corte.

		BA(kg/ha)	BH(kg/ha)	%H
Cultivar	Bella	1344±349,4	1070±287,7	79±5,1 AB
	Biloela	1518±352,3	1065±238,5	73±3,5 BC
	Lucero INTA-PEMAN	1104±345,9	888±269,9	84±3,3 A
	Molopo	1509±321,1	1058±210,5	71±1,8 BC
	Texas 4464	1650±114,7	1152±71,9	70±0,9 C
Frecuencia de Defoliación	250 GDC	1611±190	1206±140,3	76±6,2 A
	500 GDC	1239±181,3	887±123,2	75±11,6 A

Letras distintas en columna indican diferencias significativas dentro de cada factor (p=0,05).

PP 87 Producción de biomasa en *Poa spiciformis*: efecto de la sequía y defoliación.

Ferrante, D.*, Cesa, A. y Vivar, M.E.
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
*E-mail: ferrante.daniela@inta.gob.ar

Biomass production in Poa spiciformis: effect of drought and defoliation.

Introducción

En zonas áridas la vegetación natural se encuentra expuesta mayoritariamente a dos tipos de estrés, la herbivoría y la sequía (Ludlow 1986). *Poa spiciformis* (*Poa dusenii*) es una de las principales especies forrajeras nativas del sur Patagónico. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la defoliación y la sequía sobre la producción de biomasa aérea y radical.

Materiales y Métodos

Se realizó un ensayo en invernáculo con plantas de *P. spiciformis* a partir de semillas cosechadas a campo (Febrero/2012, Río Gallegos). Se sembró, en agosto, en speelding de 60 celdas, y luego se transplantaron a macetas individuales de 10 dm^3. Se mantuvieron bajo riego y fertilización durante todo el ensayo, en diciembre se seleccionaron plantas de similar tamaño y se generaron 6 grupos de 7 plantas cada uno. El 10/12/2012, dos de estos grupos fueron cosechados para obtener la biomasa inicial (t0) de plantas defoliadas y control. Los 4 grupos restantes permanecieron hasta finalizar el ensayo. El experimento tuvo un arreglo factorial de dos factores con dos niveles: defoliación (control: 0 cortes y corte: 1 corte) y riego (con riego y sin riego) en un diseño completamente aleatorizado con 7 repeticiones. Las plantas con tratamientos de defoliación recibieron un único corte el 10/12/2012 y la altura de corte fue de 2,5 cm, correspondiendo al 50 % de la biomasa. Las plantas fueron regadas hasta saturación cada 3 días en el tratamiento con riego y cada 8 en el de sequía. La cosecha final (t80) se realizó el 1/03/2013. Durante el periodo de estudio las plantas permanecieron en estado vegetativo y se registró la temperatura de aire en el invernáculo siendo la media diaria 18,4 ±4,0ºC. Las plantas fueron separadas en raíz y parte aérea, secadas durante 48 hs en estufa y pesadas. Se calculó la tasa de crecimiento relativo con la biomasa inicial (t0) y final (t80) según Hunt et al. (2002). Se realizó un ANOVA de dos factores (nivel de significancia 0,05).

Resultados y Discusión

Las plantas con y sin cortes mostraron similar tamaño inicial (biomasa de raíz ~ 0,15g y biomasa aérea 0,39g±0,03 control y 0,35±0,03 defoliadas). La defoliación y la sequía afectaron negativamente la producción de biomasa y no hubo interacción entre factores. El tratamiento control+riego fue el que produjo mayor biomasa radical y total, sin mostrar diferencias en biomasa aérea con los restantes tratamientos (Figura 1). Las plantas cortadas y sin riego fueron las que produjeron menor biomasa radical.

Si bien se esperaba que plantas sin riego muestren mayor proporción de raíces, ocurrió lo contrario. Plantas no regadas pueden haber tenido menor tasa de transpiración y menos demanda de nutrientes que las plantas regadas, debido a su menor crecimiento. La interacción con estos factores pudo haber determinado la menor proporción de raíces en plantas sin riego (Poorter et al. 2012).

La tasa de crecimiento relativa diaria fue baja (0,029 g/g.día) y no difirió ($p>0,05$) entre tratamientos. Sin embargo, las pequeñas diferencias, no significativas, observadas entre tratamientos permitirían explicar las diferencias en biomasa total observada al final del período experimental.

Conclusiones

La biomasa total de *Poa spiciformis*, fue afectada negativamente por la sequía y la defoliación, las diferencias entre tratamientos fueron explicadas mayormente por diferencias en la biomasa radical.

Bibliografía

LUDLOW, M.M., 1986. *In* PJ Joss, PW Lynch and OB Williams (eds). Rangelands: A resource under siege. Cambridge Univ. Press, Cambridge, England.

HUNT, R., CAUSTON, .R., SHIPLEY, B. and ASKEW, A.P. 2002. Annals of Botany 90: 485-488

POORTER, H., NIKLAS, K., REICH, P., OLEKSYN, J., POOT, P. and MOMMER, L. 2012. New Phytologist (193): 30-50.

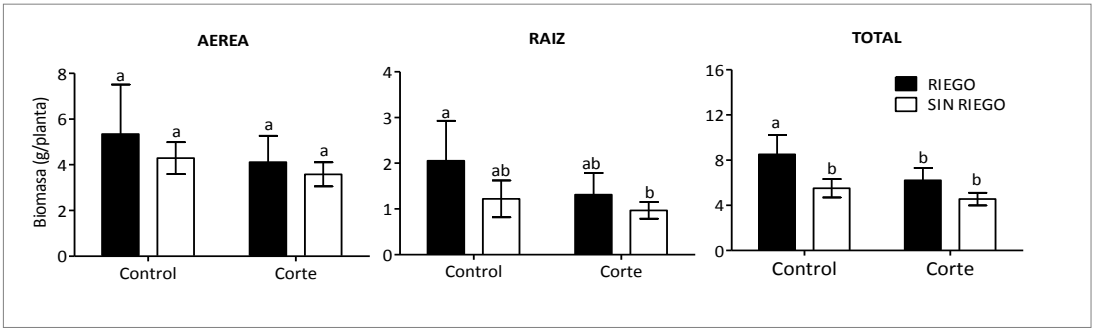


Figura 1: Biomasa aérea, radical y total de *Poa spiciformis* bajo tratamientos de corte (control y corte) y sequía (con y sin riego). Las barras verticales corresponden al IC 95%. Letras distintas indican diferencias estadísticas, $p<0,05$

PP 88 Defoliaciones frecuentes reducen el crecimiento de *Poa spiciformis*.

Ferrante, D. [1,2]*, Cesa. A.[1,2], Jaurena, G.[3] y Lewis, S.[2]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, [2]Universidad Nacional de la Patagonia Austral, UARG, [3]Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires
*E-mail: ferrante.daniela@inta.gob.ar

Frequent defoliation reduced growth of Poa spiciformis.

Introducción

Los efectos netos de la defoliación sobre las plantas pueden ser negativos, nulos o positivos. Esto depende de factores relacionados con la intensidad y frecuencia de la defoliación, el tiempo de recuperación y la habilidad de las plantas para compensar la biomasa removida (Agrawal, 2000). *Poa spiciformis* es una especie nativa con amplia distribución en Patagonia y altamente preferida por los ovinos. El objetivo fue evaluar el efecto de sucesivas defoliaciones sobre el crecimiento de *P. spiciformis* bajo condiciones de riego y fertilización.

Materiales y Métodos

Se realizó un ensayo de defoliación sobre plantas de *P. spiciformis* cultivadas en maceta en INTA, Río Gallegos. De 50 plantas madres se generaron plantines mediante división manual de matas (4-9 macollos por planta) con sustrato comercial (Dynamics Nº3). En invierno las plantas permanecieron en invernáculo, y en primavera se colocaron en el exterior, bajo riego (4 mm/día) y fertilización (Hakaphos N18-P18-K18). En función del tamaño (corona y altura) se generaron 18 lotes homogéneos de 15 plantas cada uno. Se realizaron tres tratamientos: sin cortes (control), 3 (3c) y 5 (5c) cortes. Los cortes se realizaron entre octubre 2012 y enero 2013, con frecuencia de 20-25 días. La altura de corte fue fijada a 3cm, que corresponde a un remanente de 50% de la biomasa en pie. Se cosecharon secuencialmente 15 plantas por tratamiento. Las plantas control se extrajeron durante todo el periodo de estudio (octubre2012-julio2013), mientras que las plantas defoliadas se cosecharon a partir de la fecha correspondiente al último corte (12 diciembre para las 3c y 24 de enero para 5c). Se separó la biomasa aérea y radical. Las raíces fueron lavadas hasta la remoción completa del sustrato. Las muestras se secaron durante 48 h a 60º y se pesaron. Se analizaron los datos con ANOVA de mediciones repetidas (SPSS 17.0), p<0,05.

Resultados y Discusión

Defoliaciones sucesivas redujeron la producción de biomasa. A partir del 24/Enero, las plantas control tuvieron mayor biomasa aérea, radical y total que las plantas defoliadas (p<0,05). Los tratamientos 3C y 5C mostraron similar producción de biomasa. Las plantas sin defoliar además, crecieron durante todo el periodo. En cambio a partir de la cosecha de marzo la tasa de crecimiento de plantas defoliadas fue prácticamente nula. Luego de la defoliación puede haber un aumento en la tasa de crecimiento de plantas defoliadas y de esta forma compensar la biomasa removida (Oesterheld y McNaughton, 1991). En *P. spiciformis*, no hubo compensación y la biomasa final (junio/2013) de 3C y 5C fue inferior a la biomasa removida, lo que sugiere que el tiempo de recuperación necesario con esta frecuencia de cortes excede la temporada de crecimiento. Las defoliaciones retrasaron el momento de máxima producción de biomasa. Plantas sin defoliar alcanzaron la tasa máxima entre el 4 y 24 de enero, las de 3 cortes entre el 24 enero y 15 febrero, y las plantas con 5 cortes entre el 15 febrero y 15 marzo. Un período vegetativo más prolongado sería esperable en plantas defoliadas, y por lo tanto mayor calidad en el forraje disponible. Este aspecto podrá ser evaluado a partir del comportamiento fenológico cuando se culmine el análisis.

Conclusiones

Las sucesivas defoliaciones redujeron la producción de biomasa, retrasaron el periodo de máxima producción y acortaron el periodo de crecimiento en *P. spiciformis.*

Bibliografía

OESTERHELD, M. y MCNAUGHTON, S.J. 1991. Oecologia. 85(3): 305-313.

AGRAWAL, A. 2000. Trends in plant science. 5(7): 309-313

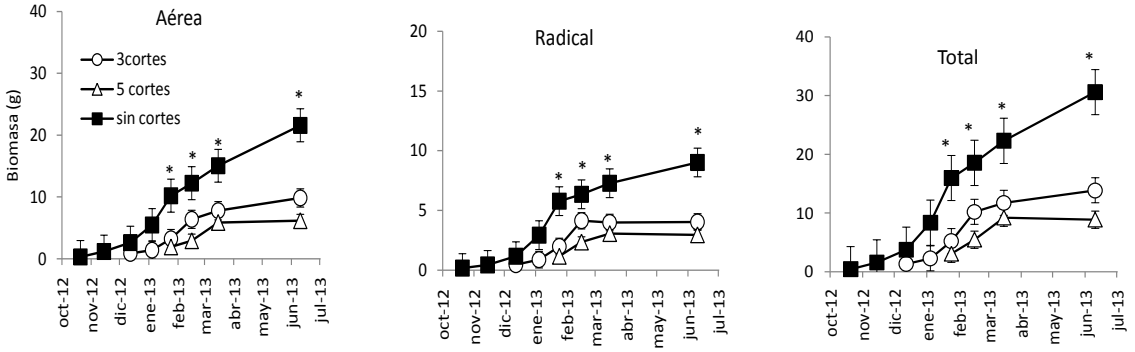


Figura 1. Biomasa aérea, radical y total acumulada (incluyendo biomasa removida) de plantas de *Poa spiciformis* (n=15 por fecha y tratamiento) para plantas con cero (control), tres y cinco cortes. Las pendientes entre periodos representan las tasas de crecimiento absoluto. Los * muestran fechas con diferencias significativas entre el control y los tratamientos defoliados, p<0,05.

PP 89 Producción de biomasa aérea y dinámica de agua en un mallín fertilizado en Patagonia sur.

Vargas, P.[1,2]*, Ferrante, D. [1,2] y Cesa, A.[1,2]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, [2]Universidad Nacional de la Patagonia Austral, UARG
*E-mail: vargas.paola@inta.gob.ar

Aboveground biomass production and water dynamics in a fertilized meadow of Southern Patagonia.

Introducción

Los mallines son praderas húmedas que están afectadas principalmente por fluctuaciones hídricas (flujo superficial y subterráneo) y altas presiones de pastoreo. En estos ambientes la erosión, la compactación del suelo, los cambios en la composición florística y estructura de la vegetación reducen la productividad primaria. Las prácticas de fertilización y manejo diferenciado de éstos ambientes tienen como objetivo aumentar la producción forrajera. Ejemplos de estas prácticas en el sur patagónico muestran que mallines húmedos fertilizados en el Ecotono aumentaron la producción de biomasa de 2000 kg MS/ha en condiciones naturales a 8025-8700 kgMS/ha con fertilizaciones mixtas de Nitrógeno (N) y Fosforo (P) (Paz y Buffoni, 1982; San Martino, 2003). Por otra parte, otra de las principales limitantes para el aprovechamiento de estos ambientes para pastoreo son los largos periodos de anegamiento.

Los objetivos de este trabajo fueron 1) evaluar el efecto de la fertilización sobre la productividad de un mallín del SO de Santa Cruz y 2) caracterizar la dinámica de la altura de la napa freática.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en un mallín húmedo (51°57'1.33"S 71°39'59.67"O), situado en el área ecológica Estepa Magallánica Húmeda, al SO de la provincia de Santa Cruz, a 120 Km al E de la localidad de Río Turbio.

En relación al primer objetivo se comparó el efecto de dos fertilizantes sobre el crecimiento de la biomasa aérea. En diciembre de 2012se instalaron 2 clausuras de 1 X 2 m (2 m^2) por tipo de fertilizante y 5 testigos (sin fertilizar). Se fertilizó con N a razón de 100 kg de N/ha (416 kg de Sulfatan/ha, N: 24 %) y con Fósforo +Nitrógeno a razón de 100 kg de P y 40 kgN/ha (217 kg de Fosfato diamónico/ha, P: 46 %, N: 18%). La fertilización se realizó en enero, cuando el mallín dejó de estar anegado. En cada jaula se realizaron 3 cortes de biomasa con marcos de 0,1 m^2 en tres fechas (febrero – abril - mayo). El material cosechado se secó en estufa a 60 ºC hasta peso constante y se pesó en una balanza de precisión de 0,1 g

Para caracterizar la dinámica hídrica se dispusieron 5 freatímetros de 1,5 m de profundidad, en las inmediaciones de las clausuras. En las mismas fechas de cosecha de biomasa se midió la profundidad de la napa freática.

Los resultados se analizaron con ANOVA de mediciones repetidas (SPSS 17.0), $p<0,05$.

Resultados y Discusión

La producción de biomasa se diferenció significativamente entre tratamientos a partir del mes de abril. La fertilización con P+N produjo mayor cantidad de biomasa que los tratamientos N y testigo. (Fig. 1). La profundidad de la napa muestra que a partir de abril el agua se encuentra en la zona de distribución de las raíces (20 cm) y en mayo el agua está en superficie (Fig. 2). La fertilización conjunta de P+N resultó efectiva en aumentar la productividad del mallín. Posiblemente largos periodos de anegamiento determinaron la pérdida de nitratos en los tratamientos fertilizados y por eso no se observó respuesta en el tratamiento N. Sin embargo, en otros mallines de la región fertilizaciones con N triplicaron la biomasa acumulada en relación al testigo y fertilizaciones con P+N la cuadruplicaron (San Martino, 2003).

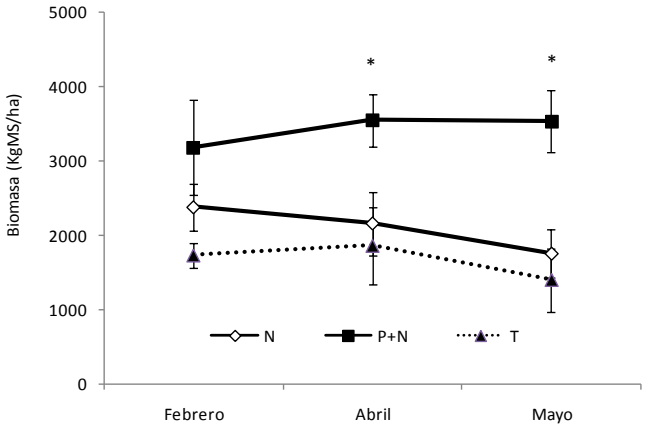


Figura 1. Biomasa aérea total acumulada en fertilización con N, P+N y Testigo (n=6 por tratamiento en cada fecha) para la temporada de crecimiento 2013. Los * muestran las fechas en que hubo diferencias significativas entre el tratamiento con P+N y los restantes ($p<0,05$).

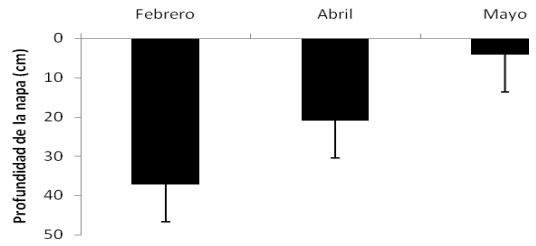


Figura 2. Variación de la profundidad de la napa freática para la temporada de crecimiento 2013.

Conclusiones

Para este ambiente de mallín, la fertilización con P+N aumentó la productividad primaria en 2,5 veces, comparado con el testigo. En cambio la fertilización con N no incrementó significativamente la biomasa acumulada respecto al testigo. El periodo libre de agua en el horizonte explorado por las raíces fue corto, pudiendo esto afectar el crecimiento del pastizal.

Bibliografía

PAZ, C. A. y BUFFONI, H. 1982. 'Manejo de las "Vegas" en el Sur de Santa Cruz', INTA, Agencia de Extensión Rural Río Gallegos.

SAN MARTINO, L. 2003. Fertilización de mallines en la Patagonia. Ed. INTA. Buenos Aires.

PP 90 Producción de biomasa aérea en mallines de diferente origen geomorfológico en la Patagonia austral.

Vargas, P.[1 2]*, Mazzoni, E.[2] y Bonvecchi, V.[3]
[1]EEA Santa Cruz (INTA). [2]Universidad Nacional de la Patagonia Austral. [3]Universidad Nacional de Luján.
*E-mail: vargas.paola@inta.gob.ar

Aboveground biomass production in meadows of different geomorphological origin in Southern Patagonia.

Introducción

Los mallines son un tipo de humedal característico de Patagonia, localizado en planicies glaciarias, llanuras aluviales, depresiones y laderas de mesetas basálticas, que reciben aportes de agua superficial y subsuperficial (Bran et al., 1998). La estación de crecimiento de estos sistemas compuestos, por ciperáceas, gramíneas y dicotiledóneas herbáceas, comienza en septiembre y finaliza en abril y la productividad es variada (1.000 a 10.000 kg MS/ha/año) (Bonvissuto y Somlo, 1998) debido a la fluctuación de la napa freática en los mallines secos y la temperatura en los húmedos.

El objetivo de este estudio fue evaluar las diferencias en la productividad de mallines en relación a su geomorfológico.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo dentro de la Cuenca del Río Gallegos, ubicada en la Provincia de Santa Cruz al sur del paralelo 51; donde se comparó la producción de biomasa de mallines húmedos de origen glacial y fluvial, durante dos temporadas de crecimiento (2010/2011 y 2011/2012). En cada geoforma se seleccionaron tres mallines y se instalaron clausuras de exclusión al pastoreo desde octubre 2010 a mayo de 2012, una por cada mallín. Durante la segunda temporada las clausuras fueron cambiadas de posición con el fin de mantener las condiciones iniciales de pastoreo. En cada jaula de exclusión se realizaron 10 cortes de biomasa utilizando marcos de 0,1 m^2 en tres fechas distintas (diciembre-marzo-mayo). Todo el material cosechado fue secado en estufa a 60 ºC por 36 h hasta peso constante y se pesó en una balanza de precisión de 0,1g.

La caracterización botánica de los sitios se realizó en diciembre del 2013 mediante transectas de puntos. Se utilizaron datos de temperatura provistos por el sensor MODIS.

Los datos se analizaron utilizando un procedimiento para medidas repetidas en el programa estadístico SPSS, para explicar la variación obtenida por fecha de cosecha.

Resultados y Discusión

La dinámica de crecimiento presentó diferencias entre geoformas independientemente del año (Figura 1), siendo los mallines fluviales los que alcanzaron la mayor acumulación total de biomasa (4655 y 3799 kg MS/ha para las temporadas 2010/2011 y 2011/2012, respectivamente). Se observó una disminución en la diferencia de biomasa acumulada entre geoformas en el segundo año. Esto se debe a que en los mallines glaciares la biomasa acumulada en diciembre de 2012 fue mayor que la del primer año, y que los mallines fluviales no crecieron en el periodo marzo – mayo 2012. La temperatura determino un inicio más temprano del crecimiento en el 2012 vs 2011 en mallines glaciares, ya que la tº de diciembre fue mayor en este año (14,2 vs 9,5 ºC) y en los mallines fluviales el crecimiento se detuvo antes el segundo año, el periodo febrero – abril fue más frio en el 2012 (7,2ºC) que en 2011 (8,9 ºC). La especie más importante *Eleocharis albibracteata* para ambas geoformas (41,2% mallines glaciales y 54,9% en fluviales) y en segundo lugar *Carex gayana* (15%) y *Caltha sagittata* (20,7%) para los mallines de origen fluvial y glacial respectivamente. *Caltha sagittata* es una especie indicadora de degradación que forma rosetas con muy baja biomasa aérea.

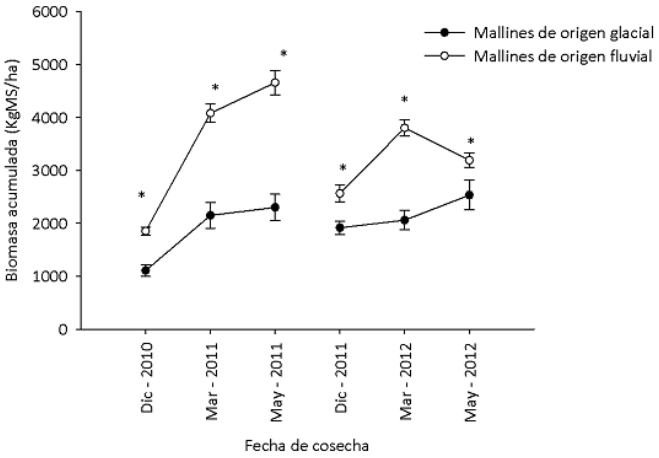


Figura 1. Biomasa aérea total acumulada de mallines húmedos glaciales y fluviales (n=30 por fecha) para las temporadas de crecimiento 2010/ 2011 y 2011/2012. Los * muestran las fechas en que hubo diferencias significativas entre geoformas (p<0,05).

Conclusiones

Las diferencias de acumulación de biomasa entre geoformas estarían dadas por las temperaturas, las cuales son más bajas en la zona donde se encuentran los mallines glaciales. La estructura botánica de las áreas muestreadas también influiría en la producción de biomasa, ya que los mallines fluviales presentan un estrato superior más desarrollado.

Bibliografía

BRAN, D., LÓPEZ, C., MARCOLIN, A., AYESA, J. y BARRIOS, D. 1998. Valles y mallines de la Comarca de Ingeniero Jacobacci (Río Negro). Distribución y Tipificación Utilitaria. Informe Técnico INTA EEA Bariloche, 26p. y cartografía

BONVISSUTO, G.L. y SOMLO, R.J. 1998. Guías de condición para los mallines de Precordillera y Sierras y Mesetas. Prodesar. INTA-GTZ.

PP 91 *Poa flabellata*: su evaluación en jardines de introducción en la estepa de Tierra del Fuego.

Cesa, A.[1]* y Frers, E.[2]
[1]INTA EEA Santa Cruz y [2]AER Río Grande
*E-mail: cesa.ariela@inta.gob.ar

Poa flabellata: evaluation in introductory gardens in the steppe of Tierra del Fuego.

Introducción

Los sistemas de producción ganaderos de la Patagonia sur se encuentran sustentados en el pastoreo de los pastizales naturales. Los mismos presentan curvas de crecimiento que van de mediados de octubre a enero, pudiendo presentarse un pico otoñal (Paredes, 2011). Esto determina una menor disponibilidad invernal. A la salida del invierno los animales se encuentran en el momento de mayores requerimientos dado que en el caso de los ovinos, los partos ocurren en términos generales a mediados de octubre. A esta limitante se suma una proporción de ambientes que han sido impactados históricamente por el pastoreo, los que se ven invadidos por especies arbustivas de baja calidad forrajera. En busca de generar áreas estratégicas con un forraje de alta calidad, se ha estudiado el comportamiento de *Poa flabellata*. Esta especie es nativa de la zona de islas del Atlántico Sur, tanto en el lado argentino (Isla de los Estados) como en el archipiélago chileno (Moore, 1983). La misma tiene la particularidad de presentar una alta proporción de hojas verdes en invierno y de tener un alto contenido de azúcares, en especial fructanos (Hendry, 1987). El objetivo de este trabajo es presentar resultados parciales del comportamiento productivo de esta especie en jardines de introducción.

Materiales y Métodos

Se ha obtenido semilla de poblaciones naturales de la Isla de los Estados que fueron germinadas en speelding para producir plantines. Los mismos han sido plantados entre octubre y noviembre de 2011 y en abril de 2012, con un arreglo espacial de 1 x 1 m, en 10 jardines de introducción, de 12 x 12 m que fueron cercados, evitando el ingreso de animales domésticos y guanacos. Los jardines se encuentran ubicados en ambientes que difieren en su altitud, distancia al mar, ph del suelo y proporción de *Empetrum rubrum*, entre otros factores. En cada lugar, dependiendo del tamaño de la clausura, se han evaluado mensualmente entre 15 y 20 plantas, sobre las cuales se ha medido la altura (cm), el perímetro medido en la base, el número total de macollos (en las primeras etapas), el número de macollos en una porción marcada de la planta macollos y el número de espigas.

Para este trabajo se presentan los resultados de la evolución de la altura de planta y el análisis del valor medio en enero de 2014. Para el análisis estadístico, se realizó un ANOVA y se aplicó el test de Tuckey (Graph pad Prims, 1999).

Resultados y Discusión

Como puede observarse en la Figura 1, la evolución de la altura de planta muestra que dos de los sitios se diferencian del resto en la primavera del año siguiente a su plantación, llegando a superar en un 40% la altura del resto de los sitios. Más allá de la diferencia de altura, el comportamiento de los distintos sitios es muy semejante, mostrando claramente los picos de crecimiento entre noviembre y febrero. Como se observa en la Figura 2, existen diferencias estadísticas entre el sitio María Behety y el resto. Los valores de altura encontrados, se encuentran cercanos a los presentados por McAdam y Walton (1990) en ambientes semejantes a los estudiados.

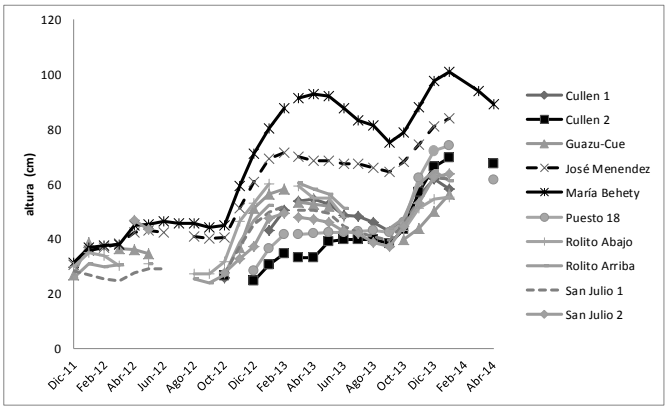


Figura 1. Evaluación de la altura de planta de *Poa flabellata* en los 10 jardines de introducción.

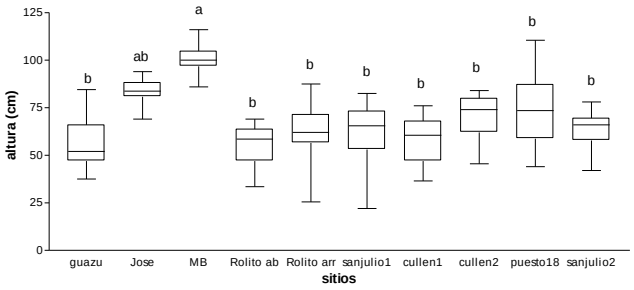


Figura 2. Valores medios de altura de *Poa flabellata* en enero de 2014. Letras distintas indican diferencias significativas del 5 %.

Conclusiones

Los resultados obtenidos hasta el momento aparecen como promisorios, dado que el desarrollo de las plantas ha permitido mostrar su potencialidad como forrajera ha sido adecuado y permite avanzar sobre otros estudios. En este sentido, se puede considerar la evaluación del efecto de la defoliación sobre el crecimiento y calidad nutricional de las plantas.

Bibliografía

DAVIES, W. 1940. Empire Journal of Experimental Agriculture, Vol. 8: 289-294

GRAPH PAD SOFTWARE INCORPORATED. 1994-1999.

HENDRY, G. 1987. New Phytology,106 (Suppl.), 201-216.

MCADAMS, J.H. y WALTON, D.W.H. 1990. Queen´s University of Belfast, British Antartic Survey, Cambridge.

MOORE, D.M. 1983. Missouri Botanical Garden, Oswestry; St. Louis. 396 pp

PAREDES, P. 2011. Tesis de Magister. Universidad de Buenos Aires. pp 114.

PP 92 Acumulación de forraje en secuencias de cultivos anuales bajo riego en el Valle Inferior del Río Negro. Comunicación.

Barbarossa, R.A.[1], Colabelli, M.R.[2]*, Gallego, J.J.[1], Miñón, D.P.[1], Neira Zilli, F. y Alarcón, A.[1]
[1]EEA Valle Inferior, Convenio Pcia. de Río Negro-INTA. [2]Universidad Nacional de Río Negro.
*E-mail: mcolabelli@unrn.edu.ar

Forage production in secuences of annuals forage crops under irrigated conditions in Valle Inferior del Río Negro. Communication.

Introducción

La combinación de cultivos forrajeros anuales de ciclo invernal (VI) y estival (VV) tendría el potencial de incrementar la producción por unidad de superficie en comparación con un monocultivo anual o perenne, debido a un mayor uso de la radiación solar y a los efectos positivos de ello sobre el uso del resto de los recursos del ambiente, tales como agua, nutrientes y temperatura. La producción sustentable de grandes cantidades de forraje a bajo costo en los valles regados de la norpatagonia tendría beneficios indudables al permitir incrementar la carga animal y con ello la posibilidad de alcanzar mayor producción de carne en los sistemas de invernada. A través de la articulación con los sistemas de cría del secano, permitiría otorgarles mayor sustentabilidad mediante la provisión de forraje para suplementar animales ante emergencias por sequía, condición de ocurrencia frecuente en la región. El objetivo del trabajo es evaluar la producción de forraje con destino a silaje de diferentes secuencias de cultivos forrajeros anuales bajo condiciones de manejo agronómico aproximadamente no limitantes para optimizar la eficiencia de uso de recursos ambientales y alcanzar techos productivos.

Materiales y Métodos

Se evalúan 9 secuencias resultantes de la combinación de 3 VV (maíz cv DK684, sorgo híbrido TOB 80 Sil y soja grupo 5 cv DM5.9i) y 3 VI (avena cv Violeta INTA, cebada cv Alicia INTA y raigrás anual cv Beefbuilder III). Los experimentos se sembraron en la EEA Valle Inferior del Río Negro (40º 48´LS; 65º 05´LW), sobre un suelo serie "Chacra" (pH: 7,8-7,65; P disp (Olsen): 13,9-17,3 ppm; MO: 1,98-2,65% para VV y VI, respectivamente). Se utilizó un diseño de parcela dividida (Parcela Principal= VV, Subparcelas= VI) con 3 bloques completos al azar. La secuencia comenzó con la siembra directa de VV el 05/12/2012. La distancia entre surcos fue 70cm para maíz y 35cm para sorgo y soja, con 100.000, 320.000 y 440.000 semillas viables/ha para maíz, sorgo y soja, respectivamente. Se fertilizaron los 3 VV a la siembra con 140 kg/ha de 18:46:0; y solo sorgo y maíz en V4, V7 y V10, con 650 kg/ha de 46:0:0 particionado en partes iguales. Se efectuaron 6 riegos de 100 mm cada uno. Las precipitaciones del período noviembre-marzo fueron 95 mm. Los VI se sembraron el 27/04/2013 en líneas a 17,5 cm con 300 (avena y cebada) y 500 (raigrás) semillas viables/m^2. Se efectuaron 4 riegos de 100 mm cada uno durante el ciclo del cultivo y se registraron 162 mm de lluvias. Se fertilizó a la siembra con 100 kg/ha de 18:46:0 y con 217 kg/ha de 46:0:0 en macollaje avanzado. Dado que la producción de forraje se destinó para silaje, se evaluó la misma mediante un corte al finalizar el ciclo de cada cultivo (16/04/13, para VV; y el 19/11, 12/11 y 6/11/13 para avena, cebada y raigrás). La cosecha de VV se realizó sobre 4,2m^2 a 15 cm de altura con tijera manual, mientras que para VI se cortó 5m^2 con motosegadora a 5cm de altura. Se tomaron alícuotas de forraje para determinaciones de contenido de MS, composición botánica y morfológica, N en planta y digestibilidad de la MS y para confeccionar microsilos. El período experimental será de 3 años. Se presenta información de la producción de forraje de la primera secuencia (2012-2013). Sobre esta información se realizaron análisis de varianza y prueba de diferencias mínimas significativas (LSD, $p<0,05$).

Resultados y Discusión

La acumulación total de forraje de las secuencias evaluadas no mostró interacción significativa entre VV y VI. Las secuencias mas productivas incluyeron maíz como VV (29165 vs. 26905 y 22841 kg MS/ha para sorgo y soja) y cebada o avena como VI (27579 y 26544 vs. 24789 kg MS/ha de raigrás). La menor acumulación de forraje de las secuencias que tuvieron soja como VV (Figura 1) pudo ocurrir, en parte, debido a que la densidad de plantas lograda estuvo por debajo del 50% de lo planificado. Con este antecesor, todos los VI produjeron más forraje que con los dos restantes (13083 para antecesor soja vs. 10720 y 9824 kg MS/ha para maíz y sorgo). Información sobre M.O. particulada y relación C:N (datos en procesamiento) de los suelos de las diferentes secuencias podrían aportar elementos para explicar este resultado. El comportamiento de raigrás deberá ser corroborado en los siguientes años experimentales. La información sobre calidad de los silajes proporcionará información adicional sobre la cantidad de nutrientes que aportará cada combinación.

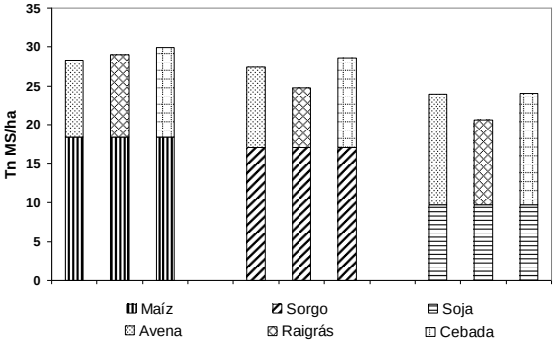


Figura 1. Acumulación de forraje de secuencias de cultivos anuales en el Valle Inferior del Río Negro

Conclusiones

La secuencia Maíz+Avena/Cebada fue la más productiva, mientras que Soja+Raigrás fue la que menor cantidad de forraje acumuló.

Agradecimientos

A los Sres. Marcos Tarqui y Horacio Paillao por la asistencia técnica en la recolección de datos.

PP 93 La sequía, ¿redujo más la productividad de especies forrajeras C_3 que C_4 en el Monte oriental?

Bolla, D.A.[1]*, Kröpfl, A.I.[2], Polo, S.B.[2] y Villasuso, N.M.[2]
[1]EEA INTA Valle Inferior. Viedma. Río Negro. [2]C.U.R.Z.A-Universidad Nacional del Comahue. Viedma. Río Negro.
*E-mail: bolla.daniel@inta.gob.ar

Did drought reduce productivity of C_3 forage species in the western Monte province more than that of C_4 ones?

Introducción

El ensayo se llevó adelante en el Departamento de Pichi Mahuida, Río Negro, cuya principal actividad productiva es la cría de ganado bovino sobre pastizal natural.

El promedio de precipitaciones es de unos 450 mm, aunque entre los años 2005 y 2009 se registró una intensa sequía que afectó significativamente la producción.

El objetivo de este trabajo fue discriminar si esa sequía produjo algún cambio en la composición florística del pastizal, modificando las proporciones de las forrajeras invernales dominantes (C_3) respecto a las estivales (C_4), y cómo evolucionaron los pastos al normalizarse las lluvias en la zona.

En teoría, la mayor eficiencia en el uso del agua por parte de las especies C_4 podría haberles dado una ventaja comparativa respecto a las C_3 durante el período seco, aunque tal ventaja podría perderse en períodos normales (Zheng, 2011; Throop et al. 2012).

Para verificar si, sumado a la cuestión climática, el manejo tiene alguna incidencia particular sobre la composición específica, el seguimiento se realizó en campos que traían distinta historia: con y sin quema (Q o NQ), y en cada caso con pastoreo continuo o rotativo (C o R).

Materiales y Métodos

Utilizamos un Diseño Completamente Aleatorizado. Estimamos la PPN aérea del estrato herbáceo mediante cortes de biomasa en 10 jaulas de 40x40x40 cm por sitio (n de cada tratamiento=20) durante cinco años consecutivos (2008 a 2012). Realizamos los cortes cada dos estaciones y cosechamos todo el material vegetal de las especies forrajeras crecido en ese período. También recopilamos información sobre las precipitaciones caídas, a partir de los registros tomados en cada establecimiento.

Analizamos estadísticamente la información recolectada a través de ANOVAS y tests de comparación de medias, mediante el uso del software estadístico INFOSTAT/L, aunque aplicamos un test no paramétrico (Kruskal-Wallis) en los casos que no se cumplió el supuesto de normalidad de los datos.

Resultados y Discusión

La relación entre las productividades C_3/C_4 se mantuvo constante a lo largo de los años en una relación de 3 a 1 para los períodos enero-abril (EA), pero no así en los períodos julio-octubre (JO), cuando se encontraron relaciones C_3/C_4 mucho mayores y también más variables. De acuerdo a los registros de precipitaciones, la productividad primaveral de las especies invernales estuvo marcadamente controlada por las lluvias de la estación previa (básicamente otoño), aunque no ocurrió lo mismo con su productividad otoñal.

Una vez superada la sequía, la productividad de todas las especies se recuperó rápidamente, aunque con una tasa más elevada en las C_3.

Las especies C_4 (Figura 1) aumentaron su productividad en los sitios manejados bajo pastoreo rotativo, independientemente de que estuvieran o no quemados, a diferencia de las C_3, que se vieron favorecidas en el tiempo en los sitios quemados (Figura 2).

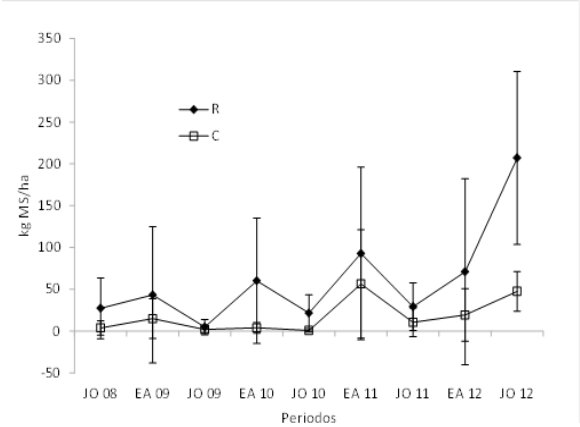


Figura 1. Productividad de especies C_4 en sistemas de pastoreo rotativo y continuo.

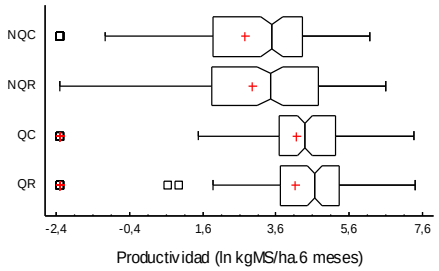


Figura 2. Productividad media de especies C_3 en cuatro sitios.

Nuestros resultados sugieren que la aplicación de pastoreos rotativos y quemas controladas favoreció el equilibrio entre las especies de verano e invierno y mejoró la composición del pastizal natural, lo cual permitiría ofrecer una dieta balanceada a los rodeos.

Conclusiones

Si bien las especies C_4 son mucho menos abundantes y de más reciente aparición que las C_3 en estos pastizales, su comportamiento frente a la sequía mostró una respuesta promisoria, ya que su productividad no fue significativamente reducida por esa causa.

Bibliografía

THROOP, H.L., REICHMANN, L.G., SALA, O.E. and ARCHER, S.R. 2012. Oecologia. 169:373-383. Springer

ZHENG, S., LAN, Z., LI, W., SHAO, R., SHAN, Y., WAN, H., TAUBE, F., BAI, Y. 2011. Plant and soil 340:141-155. Springer.

PP 94 Comportamiento de cultivares de "grama Rhodes" (*Chloris gayana*) irrigados en norpatagonia (40º48´LS, 63º05´LW).

Miñón, D.P.*, Gallego, J.J., Barbarossa, R.A. y Neira Zilli, F.
EEA Valle Inferior Convenio Pcia de Río Negro-INTA.
*E-mail: minon.daniel@inta.gob.ar

Performance of irrigated Chloris gayana varieties in northpatagonia (40º 48´LS, 63º05´LW).

Introducción

El cultivo de especies megatérmicas como el maíz y el sorgo tienen importancia en zonas regadas de la Patagonia norte. Por otro lado las especies megatérmicas perennes en condiciones de riego no mostraron una buena adaptación a ambientes templado-fríos, con la excepción de la grama Rhodes (Miñón et al, 2011).

Objetivo

El objetivo fue evaluar la producción de forraje de cultivares diploides y tetraploides de grama Rhodes en condiciones de riego y bajo corte en el valle Inferior del Río Negro (40º48´LS, 63º 05´LW).

Materiales y Métodos

En diciembre de 2010 en un experimento en bloques al azar (r:3) se sembraron parcelas de 5,4 m^2 a razón de 600 gérmenes viables/m^2. Se evaluaron los cultivares Finecut, Topcut, Katambora, Tolga y Santana INTA Peman (diploides) y Callide, Epica Peman INTA y Toro (tetraploides), cuantificando la producción de materia seca. El primer corte se efectuó cuando las plantas llegaron a 50-60 cm de altura, posteriormente los cortes se realizaron cuando se alcanzaron los 400º C de suma térmica. Se dejaron remanentes de 5 cm y después del último corte las plantas crecieron libremente hasta los 30-40 cm como protección contra heladas. En el segundo ciclo luego de cada corte se aplicaron 50 kg/ha de N. El ensayo se sembró en un suelo de la serie "Chacra" de textura arcillo-limosa, donde los análisis indicaron (0-20 cm): 2,7% MO (Walkley-Black): pH (1:2,5) 7,3; nitrógeno total: 0,13% (Kjeldhal); fósforo ($P_2 0_5$): 12 ppm (Olsen) y C.E. (mmhos/cm): 1,7. Se aplicaron riegos periódicamente. Se realizó análisis de varianza mediante INFOSTAT y comparación entre medias según la prueba de Fisher. Se relevaron los datos climáticos en estación meteorológica automática. Las temperaturas se registraron a 1,50 m del suelo.

Cuadro 1. Condiciones ambientales del sitio experimental

	2011	2012	Promedio 1965-2008
Tº mínima media anual	8,3	7,9	7,9
Tº mínima absoluta	-7	-6,2	-9,9
Período libre helada (días)	180	192	196
N° de heladas	36	43	39
Lluvias mm (set-agost)	254	360	408
Nº de riegos y mm aplicados	(5) 400	(6) 500	

Fuente: Martín, 2009.

Resultados y Discusión

Las condiciones ambientales durante los 2 ciclos de duración del experimento pueden considerarse representativas del clima de la Norpatagonia, ya que si bien llovió por debajo del promedio, el suministro de riego cubrió los requerimientos hídricos de la grama Rhodes.

Los cultivares fueron cortados en febrero y marzo del primer ciclo con la excepción de Katambora, que se cosecho en marzo. Los cultivares tetraploides, Callide, Epica y Toro persistieron un ciclo, comportándose como anuales. En el segundo ciclo los cultivares diploides Finecut, Topcut, Santana, Tolga y Katambora fueron cortados en 3 oportunidades (enero, febrero y marzo), mostrando mayor persistencia. Finecut, Topcut y Santana estuvieron en el grupo de cultivares más productivos. Los cultivares diploides fueron más persistentes y tendieron a ser más productivos que los tetraploides. Ningún cultivar persistió en el tercer ciclo.

Cuadro 2. Forraje acumulado por cultivares de grama Rhodes (kg MS/ha).

Cultivar	Acumulado Ciclo 1	Acumulado Ciclo 2	Total
Finecut	6827 a	3451 a	10278 a
Callide	6084 ab		6048 cde
Epica	5408 ab		5408 cde
Topcut	5059 abc	4160 a	9670 ab
Santana	3973 bcd	3520 a	7494 bc
Toro	3849 bcd		3849 e
Tolga	2927 cd	3698 a	6626 cd
Katambora	1663 d	2865 a	4528 de

Letras distintas indican diferencias significativas según Fisher (p<0,05).

Conclusiones

La grama Rhodes mostró una pobre adaptación a las condiciones de valles templado-fríos norpatagónicos, destacándose como más persistentes los cultivares diploides que tendieron a ser más productivos.

Bibliografía

MARTIN, D. 2009. Estadísticas Climáticas del Valle de Viedma. Información Técnica Nº 27 Año 4 Nº 9: 79 p.

MIÑÓN, D.P., GALLEGO, J.J. y BARBAROSSA, R.A. 2011. Comportamiento de gramíneas megatérmicas introducidas en condiciones de riego en el norte patagónico. INTA. Valle Inferior Informa Año 6 Nº 47 4p.

PP 95 Evaluación del establecimiento y rendimiento de cereales de invierno en la Patagonia Austral.

Utrilla, V.R.[1]*, Christiansen, R. [2], Bainotti, C.[3] y Kofalt, J.C.[1]
[1]INTA EEA Santa Cruz (Convenio INTA-CAP-UNPA). [2]Agencia de Extensión Rural INTA Río Turbio (Convenio INTA-UNPA). [3]INTA EEA Marcos Juárez
*E-mail: utrilla.victor@inta.gob.ar

Evaluation of winter cereals establishment and forage production in South Patagonian.

Introducción

Una alternativa, a relevar, para utilizar en las emergencias climáticas (nevadas y sequías) existentes en Patagonia y posibilitar el engorde de ganado, consistiría en la siembra en secano de cereales de invierno en áreas ecológicas favorables de la región. Dado la falta de información sobre nuevos cultivares en Santa Cruz, se realizó un ensayo con el objetivo de evaluar el establecimiento y rendimiento al finalizar el ciclo de variedades y líneas experimentales de trigo, triticale y cebada.

Materiales y Métodos

La prueba se ubicó en un ambiente de valle al este del Complejo Andino del SO de Santa Cruz (51°25'20''LS 72°13'52,20"LO) sobre un suelo de textura superficial orgánica, pH=5,3, contenido de materia orgánica=10,3%, nitrógeno=0,600%, fósforo=11,4 ppm y sin problemas de salinidad. Los materiales (tratamientos) evaluados fueron los siguientes: Trigos vr Baguette 31 y BIOINTA 3005 (Ciclos Largo), ACA 906 y BIOINTA 1007 (Ciclos Corto), Triticales vr Espinillo INTA y línea JP 1017 (Ciclos Largo-Intermedio), y líneas JP 1029 y JP 1032 (Ciclos Intermedio-Corto) y Cebadas vr BV 273-10 y BV 73-02 (Ciclos intermedio-corto). Los materiales de ciclo largo se sembraron con máquina experimental en otoño (18/May/13) y los materiales de ciclo corto en primavera (01/Nov/13), con una densidad de siembra de 250 y 300 plantas a lograr por metro cuadrado (m2), respectivamente. Se utilizaron parcelas de 7,0 m^2 (7 hileras de 5 m de largo separadas a 0,20 m) dispuestas en un diseño experimental en bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Previo a la cosecha, se midió el número de plantas establecidas por m^2 (Pl/m^2) y de espigas por m^2 (Esp/m^2). El corte (18/Mar/14) de las parcelas se realizó en forma manual al final del ciclo del cultivo (157 y 123 días post-emergencia de los genotipos de ciclo más largo y corto, respectivamente) para determinar la producción de materia verde total (MVT). Las muestras recolectadas se secaron en estufa hasta peso constante para determinar el rendimiento de materia seca total (MST). Las variables se analizaron mediante ANVA y las diferencias entre medias se ajustaron con la prueba de Tukey-Kramer ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

El análisis detectó efecto ($p<0,05$) de tratamiento para las variables evaluadas. Así, las Pl/m^2 establecidas de los genotipos de ciclo más corto (siembra primaveral) superaron ($p<0,05$) a los materiales de ciclo más largo (siembra otoñal) (Cuadro 1), lo cual indicaría un mejor establecimiento de aquéllos. A la cosecha, las densidades de Esp/m^2 de las cebadas se destacaron ($p<0,05$) sobre los triticales y trigos de ambos ciclos (Cuadro 1), aunque no hubo llenado de grano en todos los materiales. La producción de MVT y MST de la cebadas, triticales y trigo ACA 906 de siembra primaveral fueron superiores ($p<0,05$) a los genotipos de siembra otoñal (Cuadro 1), en virtud de un mayor establecimiento, crecimiento y desarrollo de los materiales primaverales.

Conclusiones

En general, las cebadas, triticales y trigos de ciclo más corto se destacan entre los genotipos que combinan un número de plantas establecidas y rendimiento total más favorables. Por su parte, las cebadas manifiestan una mejor respuesta en densidad de espigas.

Cuadro 1. Densidad de plantas y espigas (Pl/m^2 y Esp/m^2) y producción de materia verde y seca total (MVT y MST, en $ton.ha^{-1}$) de variedades y líneas experimentales de trigo, triticale y cebada.

Variable/Especie/Variedad-Línea	Pl/m^2	Esp/m^2	MVT ($ton.ha^{-1}$)	MST ($ton.ha^{-1}$)
Cebada BV 73-02	154 ± 10 a	719 ± 43 b	19,4 ± 1,3 a	8,4 ± 0,7 a
Cebada BV 273-10	169 ± 10 a	1054 ± 43 a	18,2 ± 1,3 ab	8,4 ± 0,7 a
Triticale JP 1029	152 ± 10 a	362 ± 43 cd	16,4 ± 1,3 ab	7,7 ± 0,7 a
Trigo ACA 906	140 ± 10 a	463 ± 43 c	15,4 ± 1,3 ab	7,3 ± 0,7 a
Triticale JP 1032	161 ± 10 a	399 ± 43 cd	14,1 ± 1,3 ab	7,2 ± 0,7 a
Trigo BIOINTA 1007	161 ± 10 a	461 ± 43 c	12,3 ± 1,3 bcd	6,0 ± 0,7 ab
Triticale JP 1017	63 ± 11 b	253 ± 50 cd	6,1 ± 1,5 cde	3,2 ± 0,8 bc
Trigo BIOINTA 3005	69 ± 11 b	283 ± 50 cd	5,8 ± 1,5 cde	3,0 ± 0,8 bc

PP 96 Producción de pasturas templadas en relación a la densidad aparente del suelo. Comunicación.

Peretti, J. y Caruso, H.*
Universidad Nacional de Salta. Av. Bolivia 5150 (4400) Salta, Argentina.
*E-mail: vhcaruso@natura.unsa.edu.ar

*Temperate pastures production in relation to the bulk density of a soi*l. *Communication.*

Introducción

La compactación es el incremento de la densidad aparente del suelo cuando se aplica una presión sobre su superficie. Disminuye el espacio poroso y el volumen de aire. Lo que tiene implicancias sobre el movimiento de agua y el crecimiento de la vegetación.

Entre los factores que favorecen la compactación se mencionan: alto contenido de limo y bajo nivel de materia orgánica del suelo y alta carga animal al pastoreo.

En los tambos del Valle de Lerma las pasturas se aprovechan con 240 vacas en ordeñe ha^{-1}, cuando el suelo tiene elevada humedad gravimétrica, lo que genera que la densidad del suelo (dap) pase de 1,4 gr cm^{-3} antes del primer pastoreo a mas de 1,7 gr cm^{-3} al inicio del segundo año de uso.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de distintas densidades del suelo sobre el rendimiento de alfalfa y raigras anual.

Materiales y Métodos

Se realizo un experimento con 48 macetas en una cámara de crecimiento, en un DCA con arreglo factorial 2x6 con 4 repeticiones. Los factores fueron especie y densidad aparente del suelo. Se probaron dos especies alfalfa (*Medicago sativa*) y raigras anual (*Lollium multiflorum*) con seis niveles de densidad del suelo: 1,35; 1,4; 1,5; 1,6; 1,7 y 1,8 gr cm^{-3}.

La unidad experimental la constituyó una columna de suelo de 20 cm de altura por 10 cm de ancho que se compactó artificialmente en laboratorio dentro de un tubo de PVC de 22 cm de alto.

El suelo para este ensayo se recolectó en un tambo del Valle de Lerma, cercano a la localidad Quijano, perteneciente a la asociación La Silleta (francos, masivos, 39% limo; 6,6 pH; 2,34% MO y 15 ppm P), en el que se implantan los cultivos con labranza convencional.

Previa a la compactación el suelo se tamizó con tamiz de 4 mm y se incrementó el contenido de humedad gravimétrica hasta el 15%. Se agregó fosfato diamónico a razón de 150 kg ha^{-1}.

El suelo se fue incorporando por capas, las que se comprimieron dentro de los tubos hasta alcanzar los 20 cm de altura.

Luego de compactados los tubos se regaron y se dejaron estabilizar durante 48 horas en bolsas plásticas. Posteriormente se sembraron con alfalfa CUF 101 y raigrás anual el 5 de abril de 2013. Se permitió el crecimiento de dos plantas en cada tubo. Los tubos se colocaron aleatoriamente en una cámara de crecimiento con un fotoperíodo de 12 horas de iluminación y 12 de oscuridad, a una temperatura constante de 22 °C. Se regó día por medio para mantener las macetas en capacidad de campo. A los 60 días cuando las plantas de mayor desarrollo tenían 35 cm de altura se cortaron todos los tubos al ras del suelo.

La variable analizada fue producción de biomasa aérea maceta^{-1}. Se utilizo ANVA y DGC para comparación de medias (α =0,05).

Resultados y Discusión

El ANVA detecto significancia solo para especie ($p \leq 0,001$) y para la interacción especie x dap ($p \leq 0,001$).

La producción promedio de alfalfa fue menor a la de raigras (2,9 vs. 9,6 gr maceta^{-1}; $p \leq 0,001$) para todas las densidades del suelo.

Alfalfa disminuyo su producción con el aumento de la densidad, comportándose como susceptible a la compactación. En oposición raigras fue tolerante al adensamiento (Cuadro 1).

Conclusiones

Bajo las condiciones evaluadas el incremento de la densidad aparente del suelo afecto el rendimiento de alfalfa, siendo marcado el efecto con densidades superiores a 1,6 gr cm^{-3}.

Cuadro 1. Producción de alfalfa y raigras (gr maceta^{-1}) en distintas densidades del suelo

Especie	Densidad del suelo (gr cm-^{3})					
	1,35	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
Alfalfa	5,64±0,22 a	2,96±0,29 ab	3,85±1,09 ab	2,59±0,95 ab	1,79±0,92 b	0,67±0,27 b
Raigrás anual	8,15±0,48 b	7,63±0,50 b	10,06±0,55 ab	8,79±0,27 b	10,53±1,14 ab	12,64±0,56 a

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05).

PP 97 Oferta de pasturas de "alfalfa" (Medicago sativa) sin agroquímicos en el sur de Santa Fe.

Pérez, R.A.[1], Pérez, M.[1], Lavarello Herbin, A.[1]*, Mangold, D.[2], Pagani, V.[2] y Galetto, M.[2]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, IPAF Región Pampeana [2]Centro de Educación Agropecuaria Nº5, San Genaro, Santa Fe.
*E-mail: lavarell@agro.uba.ar

Forage availability of alfalfa pasture without agrochemicals in southern Santa Fe.

Introducción

San Genaro está ubicado en el sur de la provincia de Santa Fe (Argentina) en el departamento San Jerónimo. La ordenanza municipal 18/2008 prohíbe la aplicación de agroquímicos en la zona periurbana, a fin de limitar potenciales riesgos a la salud de la comunidad y su entorno y aportar a la transformación del modelo productivo hacia un esquema amigable con el ambiente y generador de alimentos sanos para la población local.

La alfalfa, principal especie forrajera del país, está adaptada a zonas ecológicas muy diversas, asociado esto a su gran plasticidad genética (Romero, 2008). Los productores tamberos de San Genaro al momento de la sanción de la ordenanza consideraban que la producción de las pasturas sin aplicación de insecticidas, herbicidas ni fertilizantes químicos era un 20% menor que la obtenida con estos insumos. En este trabajo se propone que la diferencia de oferta de forraje entre un manejo con los agroquímicos habituales y uno con insumos orgánicos en condiciones reales de producción es menor al 20% y tiene como objetivo evaluar y comparar la oferta de alfalfa bajo un manejo con agroquímicos y un manejo sin estos insumos, en las condiciones reales de producción de un establecimiento tambero, que permita situar la problemática de la no aplicación de agroquímicos en la zona.

Materiales y Métodos

Este ensayo se realizó en dos lotes sembrados con alfalfa en un mismo establecimiento tambero de San Genaro. Consistió en la siembra de alfalfa variedad Cautiva grupo 9 de latencia invernal, sembrada el 31 marzo del 2011, en donde hubo un tratamiento con aplicación de agroquímicos, y otro sin agroquímicos. Se emplearon 12 kg/ha de semilla para la siembra. En ambos casos el cultivo antecesor fue maíz para ensilaje. La presente experiencia se desarrolló en un tambo familiar de 50 hectáreas totales, 12 de las cuales están dentro del área en la cual la ordenanza prohíbe las pulverización con agroquímicos.

Los suelos son de la serie Clason según la Carta de Suelos del INTA (1985), argiudoles típicos y profundos, con un solum de 1,4m sin limitaciones para la mayoría de los cultivos (clase I de la clasificación por capacidad de uso).

El tratamiento con agroquímicos recibió fertilización fósforo-azufre (60kg/ha), una aplicación de herbicida preside (0,5 litros/ha) y una de insecticida cipermetrina (200 g/ha). Su nivel de materia orgánica fue de 4% y el de fósforo extractable de 36,98 ppm. En el tratamiento sin agroquímicos sólo se realizó una aplicación de insecticida biológico a base de *Bacillo thuringiensis* Dippel (400g/ha), por autorización local. Su nivel de materia orgánica fue 3,78% y el fósforo extractable de 23,25 ppm.

En cada uno de los lotes se realizaron tres clausuras de 36 m^2 (6x6 m) con una superficie de corte útil de 16 m^2 descartadas las borduras, ya que el corte del material se efectuó en la porción central de cada una de ellas (4x4 m) hasta una altura de remanente de 7 cm.

Para cada tratamiento se evaluó el peso verde de cada clausura. Sobre la misma se tomó una muestra para estimar el porcentaje de materia seca y luego la producción de materia seca por hectárea. Para tal fin, el material verde muestreado fue secado en estufa 60ºC hasta lograr un peso constante. Los datos fueron analizados a través de un análisis de varianza (ANOVA) por el paquete estadístico INFOSTAT 1.1.

Resultados y Discusión

En la Figura 1 puede observarse la oferta en kgMS/ha obtenida en cada fecha de corte para cada tratamiento, durante el período analizado (diciembre 2011-octubre 2013). No hubo diferencias significativas entre tratamientos (F=0,02; p=0,8940)

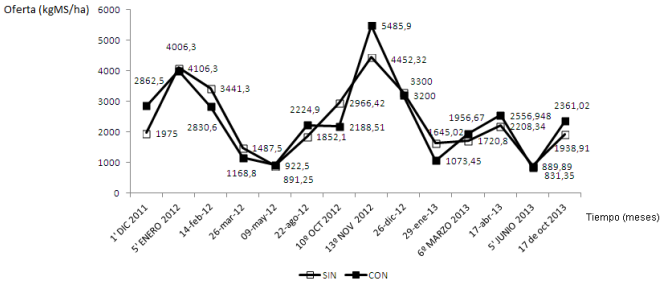


Figura 1. Evolución de la oferta de alfalfa (kgMS/ha) a lo largo del período analizado en los tratamientos con aplicación de agroquímicos y sin aplicación de agroquímicos.

Conclusiones

Estos resultados indican que la productividad de las pasturas de alfalfa en suelos de estas características permitiría un manejo enmarcado en las nuevas normativas que restringen las pulverizaciones.

Estos resultados brindan información valiosa para comenzar a evaluar en terreno alternativas al uso de insumos químicos. Ensayos de este tipo en otros sistemas y condiciones son necesarios para fortalecer los procesos de transición agroecológica ante las nuevas demandas de la sociedad.

Agradecimientos

A la familia Césare por el tiempo y espacio brindado.

Bibliografía

ROMERO, N. 2008. Horizonte agropecuario pampeano puntano. Nº75: 7. Santa Rosa, La Pampa. INTA.

PP 98 Efectos del pastoreo y la fertilización nitrogenada sobre la densidad poblacional de *Lolium arundinaceum.*

Jáuregui, J.M.[1]*, Agnusdei, M.G.[2], Baudracco, J.[1], Sevilla, G.N.[3], Chilibroste, P.[4] y Marchelli, J.P.[4]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral. [2]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Balcarce. [3]INTA Concepción del Uruguay. [4]Facultad de Agronomía, Universidad de la República (Uruguay)
*E-mail: josemartinjauregui@gmail.com

Effects of grazing and nitrogen fertilization on tiller density of Lolium arundinaceum.

Introducción

Para lograr pasturas persistentes y productivas es fundamental mantener altas densidades de macollos. Pasturas con baja proporción de macollos reproductivos se asocian con mayor longevidad, ya que los macollos vegetativos tienen mayores chances de supervivencia que los reproductivos.

El pastoreo intenso de primavera es una estrategia de manejo que tiene un efecto positivo sobre la densidad poblacional de macollos en pasturas templadas. Esta técnica apunta a reducir o eliminar los macollos florecidos (control de floración) y, con ello, los efectos negativos de la competencia que ejercen estas estructuras florales sobre el desarrollo y supervivencia de los macollos hijos. La fertilización nitrogenada podría ser otra herramienta de alto impacto para promover la supervivencia de los macollos hijos, ya que aumentaría la tasa de aparición y el tamaño de estos macollos. Así, el nitrógeno aplicado en primavera mejoraría la supervivencia estival de los macollos de aparición tardía, promoviendo una mejor nutrición y un mayor desarrollo de estos macollos.

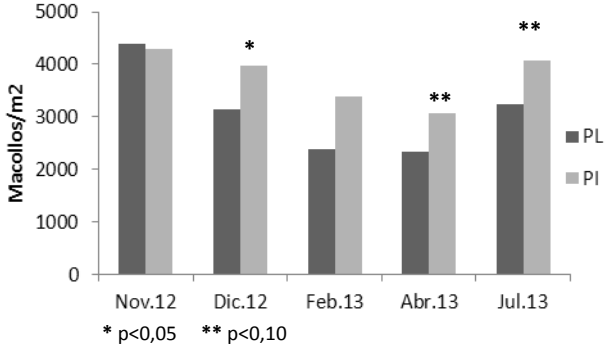
El objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos de la intensidad de pastoreo y de la fertilización nitrogenada de primavera sobre la densidad poblacional de macollos y la supervivencia de *Lolium arundinaceum* Schreb. (Festuca Alta, FA) en un ambiente subtropical.

Materiales y Métodos

El experimento fue realizado en la Estación Experimental "Mario A. Cassinoni", Paysandú, Uruguay (32º 22' S, 58º 02' O) sobre una pastura de FA de 2 años. Se utilizó un diseño factorial 2x2 en bloques completos al azar con 3 repeticiones con una combinación factorial de tratamientos. Los tratamientos resultaron de la combinación de 2 intensidades de pastoreo (Intenso: PI, altura remanente post pastoreo 9 cm.; Laxo: PL, altura remanente post pastoreo 12 cm.) y dos dosis de N (96 kg/ha y 0 kg/ha) aplicadas en primavera (26/9 y 1/11). Se utilizaron vacas lecheras para establecer los tratamientos de control de floración. La unidad experimental consistió en una parcela de 0,2 ha.

Las mediciones de densidad de macollos (DM) fueron realizadas en 5 cuadros de 10 x 10 cm localizados al azar en cada unidad experimental. Los macollos fueron anillados con cables de diferentes colores en 5 fechas desde Noviembre hasta Julio (densidad inicial y 4 cohortes). En cada fecha se identificaron los macollos vivos y muertos de cada cohorte. La densidad y mortandad de macollos fueron analizadas con el procedimiento Proc Mixed de SAS, considerando los efectos fijos del pastoreo, la fertilización y la interacción, y el efecto aleatorio del bloque. Las medias se sometieron a la prueba de comparaciones múltiples de Tukey (p<0,05).

Figura 1. Densidad de macollos (macollos/m2) para los tratamientos de pastoreo



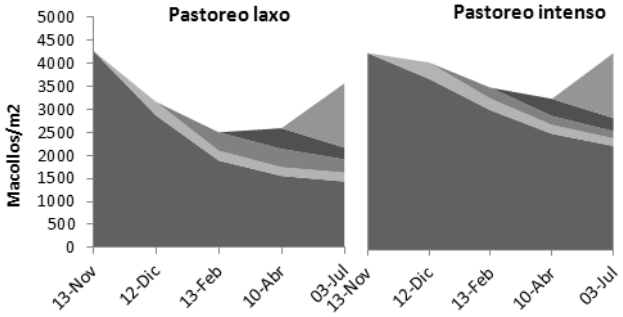
La precipitación acumulada durante el período en estudio (Nov 2012- Jul 2013) fue de 1230 mm, mientras que el histórico es de 932 mm. La temperatura promedio del período fue de 18,8°C, similar a la del período histórico.

Resultados y Discusión

No hubo interacción Intensidad de pastoreo x dosis de nitrógeno para las fechas evaluadas. El PI generó mayor DM que el PL (p<0,05) al inicio del verano (Diciembre). En otoño (Abril) e invierno (Julio) se observó una tendencia (p<0,10) del tratamiento PI a mostrar mayor DM. La mayor DM encontrada en el mes de Diciembre para PI estuvo asociada a una menor mortandad de macollos (557 en PI; 1.335 en PL; p<0,01), tal como se observa en los diagramas de supervivencia (Figura 2). Los altos valores de DM en Diciembre y Febrero podrían deberse a las abundantes precipitaciones acumuladas entre Diciembre y Febrero (675 mm vs el promedio histórico de 346 mm), que habrían permitido reducir la mortandad en el período estival.

La falta de respuesta a la incorporación de N podría deberse a las elevadas precipitaciones ocurridas luego de su aplicación (587 mm entre Septiembre y Noviembre).

Figura 2. Diagramas de supervivencia de macollos. Cohortes (Coh) 1-4: cohortes sucesivos de edad de macollos.



Conclusiones

El pastoreo intenso en la primavera temprana aumentaría la densidad de macollos en pasturas de FA en condiciones subtropicales. La mayor densidad de macollos previa al comienzo del verano en PI podría promover mayor persistencia y mayor producción otoñal en comparación con PL. Los efectos positivos sobre la DM del PI se extenderían al otoño e invierno subsiguientes. La alta mortandad de macollos observada en PL podría comprometer la persistencia y producción de la pastura en el corto plazo.

PP 99 Producción y calidad del forraje de avena para silaje según el momento de corte y la fertilización.

Mattera, J.[1]*, Romero, L.A.[1], Ottonelli, A.[2], Cuffia, M.[3] y Cuatrín, A.L.[1]
[1]INTA Rafaela. [2]Universidad Federal de Santa María, Rio Grande do Sul. [3]Facultad de Ciencias Agrarias UNL
*E-mail: mattera.juan@inta.gob.ar

Yield and forage quality of oats for silage, according to cutting time and nitrogen fertilization.

Introducción

La intensificación de los sistemas productivos implicó en los últimos años un uso creciente de cultivos de invierno destinados a silaje de planta entera. El objetivo de este trabajo consistió en evaluar el efecto del momento de corte y la fertilización nitrogenada en la biomasa seca acumulada (BSA), la composición morfológica y la calidad del cultivo de avena para silaje de planta entera.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en EEA Rafaela en un suelo Argiudol (MO=2,7%; pH=6,3; Nitrógeno total=0,15%; N-NO_3=12,3ppm; S-SO_4=58,7ppm y P ext.=51,6ppm). Se sembró la variedad de *Avena sativa* U16 (Forratec), el 21/5/13 en siembra directa con una densidad objetivo de 250 plantas/m^2, y un espaciamiento entre hileras de 0,2 m. El diseño experimental fue en BCA (n = 3) en parcelas de 21 m^2 y se determinaron 4 niveles de fertilización nitrogenada (urea) 0, 25, 50, 100 kg N/ha. Se realizaron evaluaciones en 3 estados fenológicos (EF): emergencia de panoja (EP), grano pastoso (GP) y grano duro (GD). Para la medición de la biomasa verde se realizaron cortes a nivel del suelo (0,6 m^2). Se obtuvo una muestra (200 g) para determinar el porcentaje de materia seca (%MS) y para análisis de proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN) y fibra detergente ácido (FDA). Sobre una segunda muestra (100 g) las plantas fueron separadas en lámina, vaina, tallo, panoja y material muerto determinando las proporciones (base seca). Se estimó el índice de nutrición nitrogenada (INN) como indicador del status de N, considerando el cociente entre el N observado y el N crítico esperado, de acuerdo a la curva de referencia para trigo según el nivel de producción. Se efectuaron análisis de la varianza considerando el efecto de la fertilización, el EF como medida repetida y su interacción. Las medias se compararon por la prueba de Fischer (p<0,05). La variable % de panoja fue transformada mediante LOG para corregir heterocedasticidad. Las precipitaciones, la evapotranspiración de referencia (FAO Penman-Monteith) y las temperaturas medias diarias registradas fueron: 30 días antes de la siembra: 48 mm, 50 mm y 16,2 ºC; desde la siembra a EP: 47 mm, 143 mm y 13,7 ºC; entre EP y GP: 31 mm, 96 mm y 15,1 ºC y de GP a GD: 0 mm, 25 mm y 21,5 ºC.

Resultados y Discusión

Para las variables analizadas no se encontraron interacciones EF*fertilización significativas (p<0,05). Para la BSA y el %MS se observaron diferencias significativas de acuerdo al EF, alcanzando en GD los mayores niveles de BSA y %MS, seguido por GP (Cuadro 1). La fertilización nitrogenada afectó el %MS, incrementando junto con la dosis. Con respecto a composición morfológica se observaron diferencias entre EF. La proporción de láminas y vainas fue mayor en EP, disminuyendo en GP y GD, el mayor % de tallos se registró en GP disminuyendo su participación en GD y con un menor valor en EP, mientras que el % de panoja fue mayor en GP y GD. Por último, la proporción de material muerto fue mayor en GD y menor en GP, pero en todos los EF cercana o superior al 20% de la BSA, asociado al déficit hídrico. En la dosis más alta de fertilización se detectó una tendencia (p= 0,08) de aumento del % de lámina, y una reducción (p<0,05) del % de panoja. En relación a la calidad del forraje se observaron diferencias significativas entre los EF. La PB registró un mayor valor en EP que en GP y GD. Mientras que la FDN y FDA aumentaron al avanzar el EF.

Los INN fueron similares para todas las dosis de fertilización y se hallaron por debajo del N crítico (INN<1) indicando deficiencia de este nutriente. La falta de impacto de la fertilización nitrogenada posiblemente estuvo asociada a las escasas precipitaciones pre y post-siembra. En cambio el momento de corte tuvo un efecto en la mayoría de las variables, combinando en GP características de alta BSA y calidad intermedia. El estado EP presentó la mayor calidad aunque con menor BSA y %MS por debajo del óptimo (30-35 %MS), por el contrario en el estado de GD, la elevada BSA se asoció a una menor calidad y %MS por encima del óptimo.

Cuadro 1. Efecto del momento de corte y dosis del fertilizante nitrogenado sobre la biomasa seca acumulada (BSA) el porcentaje de materia seca (%MS), la composición morfológica y la calidad química de la planta entera.

Momentos de corte	BSA (kg MS/ha)	% MS	% Lámina	% Vaina	% Tallo	% Panoja	% Material muerto	% PB	% FDN	% FDA	INN
Emergencia panoja (EP)	4.054,6 c*	25,6 c	31,0 a	25,6 a	11,5 c	10,0 (1,0 b**)	21,9 ab	11,1 a	47,0 c	22,9c	0,62
Grano pastoso (GP)	7.451,1 b	37,1 b	8,9 b	12,8 b	25,0 a	34,1 (1,5 a)	19,2 b	8,9 b	55,3 b	28,9 b	0,65
Grano duro (GD)	8.084,8 a	45,2 a	6,1 c	11,1 c	18,2 b	37,7 (1,6 a)	26,9 a	8,5 b	56,9a	29,8 a	0,64
Error Estándar	*218,9*	*0,4*	*0,7*	*0,5*	*10,9*	*0,02***	*19,6*	*0,4*	*0,3*	*0,2*	*0,03*
Dosis fertilizante nitrogenado											
0	6.129,0	34,4 c	14,3 b	16,6	17,8	28,0 (1,4 a)	23,3	9,7	53,5	27,6	0,63
25	6.374,3	35,3 bc	14,5 b	16,2	17,0	28,2 (1,4 a)	24,1	9,1	52,4	26,9	0,60
50	6.654,2	36,6 ab	14,1 b	16,3	19,9	28,0 (1,4 a)	21,7	9,4	53,0	27,0	0,63
100	6.963,2	37,6 a	18,5 a	16,9	18,2	24,8 (1,3 b)	21,6	9,9	53,3	27,2	0,68
Error Estándar	*306,5*	*0,5*	*1,1*	*0,3*	*12,1*	*0,02***	*21,0*	*0,5*	*0,4*	*0,4*	*0,04*

* Letras diferentes entre los niveles de cada factor indican diferencias significativas (p<0,05).** Valores entre paréntesis y error estándar en escala LOG

PP 100 Longevidad del banco de semillas de "chilca dulce" (*Tessaria dodoneifolia* [Hook. & Arn.] Cabrera).

Pisani, J.M.[1]*, Tolozano, B.[1,2] y Puricelli, E.J.M.[3]
[1]INTA EEA Rafaela. [2]Becaria CONICET. [3]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario.
*E-mail: pisani.jorge@inta.gob.ar

Soil seed bank longevity for "sweet chilca" (Tessaria dodoneifolia).

Introducción

La invasión de *Tessaria dodoneifolia* en pastizales del centro-norte de Santa Fe genera pérdidas económicas por disminución en la producción forrajera y aumento de los costos de control. Esta especie se reproduce mediante la producción de gran cantidad de pequeñas semillas (entre 1 y 1,5 mm) que son dispersadas por el viento. El objetivo de este trabajo fue estudiar la longevidad del banco de semillas en condiciones comunes a las halladas en los pastizales. La cantidad de semillas del banco depende del aporte de nuevas semillas y por la desaparición debido a germinación, predación o descomposición. Esta información puede ser útil en el desarrollo de medidas para controlar esta especie.

Materiales y Métodos

La longevidad de las semillas en el suelo se estudió desde agosto de 2009 a junio de 2010 y desde junio de 2010 a enero de 2011, en dos áreas excluidas al pastoreo de ganado doméstico: clausura 1 (natracuol, MO=4,7%, NTot=0,19%, Fosf=60,5ppm, CondE=1,1mmhos/cm, pH de 6,5) y clausura 2 (natracualf, MO=1,2%, NTot=0,07%, Fosf=13,3ppm, CondE=4,0mmhos/cm, pH de 9,9) situadas en la Unidad demostrativa de cría bovina de la EEA INTA Rafaela (29°46'51,50"S; 61°14'3,51"O). Dentro de cada clausura se establecieron 12 parcelas de 1 m^2. En cada parcela se colocaron 7 bolsas de tela traslúcida de 7x7 cm con un tamaño de poro de 143 µm permeables al aire, humedad y al paso de microorganismos. Cada bolsa contenía 20 semillas de *T. dodoneifolia*. Se estudiaron los siguientes factores: profundidad a la que se encuentra la semilla y altura del canopeo de gramíneas. De la combinación de los niveles de estos factores surgieron los siguientes tratamientos, los cuales se replicaron tres veces en cada clausura: **SB**: Semillas en superficie del suelo con canopeo bajo (vegetación mantenida a 15 cm con cortes, simulando un pastizal muy pastoreado), **SA**: Semillas en superficie del suelo con canopeo alto (30-50 cm, representando un pastizal en buena condición), **PB**: Semillas a 0,5-1cm de profundidad con canopeo bajo y **PA:** Semillas a 0,5-1 cm de profundidad con canopeo alto. Cada 60 días se recolectó una bolsa de cada réplica en cada tratamiento y clausura. Las bolsas se llevaron a laboratorio y mediante lupa se determinó el número de semillas que permanecieron en las bolsas. Las semillas duras o firmes se consideraron potencialmente viables mientras que las semillas blandas sin integridad estructural se descartaron. El número de semillas que permanecieron viables en las bolsas se analizó mediante ANOVA para medidas repetidas siguiendo un diseño factorial (clausura x altura del canopeo x profundidad) en bloques completos al azar con 3 réplicas. Las medias se compararon con el Test de Tukey (p=0,05). La normalidad de las variables se testeó mediante el test de Shapiro Wilks y la homocedasticidad mediante el test de Levenne.

Resultados y Discusión

No se encontraron diferencias significativas (p>0,05) entre las dos clausuras en la persistencia de las semillas en el suelo para ambos períodos de estudio por lo que la evolución en el tiempo del banco de semillas se analizó en conjunto. En ambos periodos se halló efecto tratamiento e interacción entre tiempo y tratamiento. La tendencia a 300 días fue la desaparición total del banco de semillas para el primer período de estudio (Figura 1a). Para el segundo período existió una tendencia a una pérdida de semillas en el banco, registrándose menos de 5 semillas por bolsa a los 300 días en todos los tratamientos (Figura 1b). Las diferencias en la duración del banco de semillas en el suelo entre los períodos de estudio podrían explicarse por las condiciones climáticas en los primeros 120 días desde que las bolsas se colocaron en el suelo. Las semillas del primer período habrían germinado o descompuesto más rápidamente como consecuencia de las temperaturas (T̄=22°C) y las elevadas precipitaciones (540 mm acumulados) registradas en la época primaveral. En cambio, en el segundo período, las semillas habrían permanecido más tiempo en el suelo debido a las bajas temperaturas (T̄=10°C) y escasas precipitaciones (72 mm).

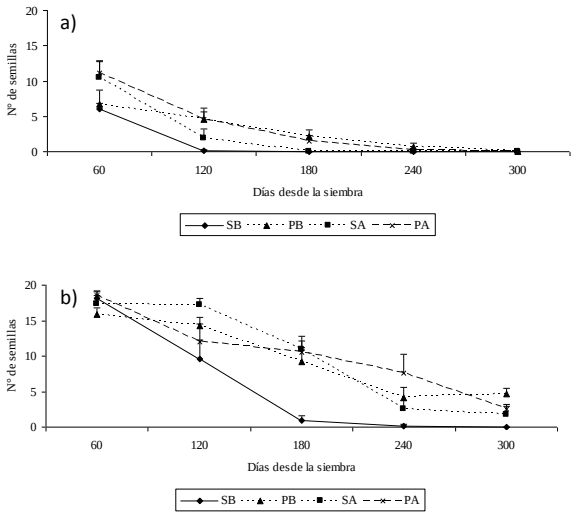


Figura 1. Número de semillas de *T. dodoneifolia* viables luego de ser colocadas en el suelo en **a)** agosto de 2009 y **b)** en junio de 2010. SB: semillas en superficie con canopeo bajo, SA: semillas en superficie con canopeo alto, PB: semillas a 0,5-1 cm de profundidad con canopeo bajo, PA: semillas a 0,5-1 cm de profundidad con canopeo alto. Las barras de error representan desvíos estándar.

Conclusiones

Siendo que el banco de semillas es transitorio (menor a un año), esta especie depende del aporte de las semillas de cada estación de crecimiento. Es aconsejable, cuando se diseñan planes de control, eliminar del sitio a individuos adultos previo a la fructificación. De este modo los aportes de semillas solo provendrían de la dispersión por el viento desde otros sitios.

Agradecimientos

La realización de este trabajo fue financiado por los Proyectos de INTA: SANFE05(2012) y AEFP 52-263051(2012).

PP 101 Efectos de la fecha de siembra y del híbrido sobre la acumulación de biomasa y el valor nutritivo de maíz para silaje.

Romero, L.A.*, Mattera, J. y Cuatrín, A.L.
INTA EEA Rafaela.
*E-mail: romero.luis@inta.gob.ar

Sowing date and cultivar effects on silage corn dry matter accumulation and quality.

Introducción

El silaje de maíz es un recurso que presenta alto potencial de producción y valor nutritivo. Para acercarse a dicho potencial es importante optimizar la fecha de siembra y la elección del germoplasma. El objetivo del trabajo fue evaluar los efectos de la fecha de siembra (FS) y del híbrido (HIB) de maíz sobre la biomasa acumulada (BSA) y su valor nutritivo.

Materiales y Métodos

En la campaña 2012-13 se realizaron dos ensayos en la EEA Rafaela sobre un suelo Argiudol (MO=2,7; P=58,7; pH=6,3). Los tratamientos fueron dos fechas de siembra. La primera FS (FS 1º) fue el 26/10/12 y la segunda (FS 2º) el 8/1/13. Cada ensayo tuvo un diseño en BCA (n=4), con parcelas de 10,4 m^2 (distancia entre hileras=0,52 m; densidad=8 plantas/m^2). Se evaluaron 8 HIB: 2 graníferos (DK747 VT3P y DK72-10 VT3P), 4 doble propósito (DUO560 HX, NK900 TD MAX, PAN5E-203 y KM4360 AS-G) y 2 mejorados por calidad NUTRIDENSE MAX NDS y BMR126 HX. Las evaluaciones se efectuaron en el estado ½ de leche (fecha media 27/1 para la FS 1º y 9/5 para la FS 2º). Se midió altura y producción de materia verde (10 m lineales). Se estimó el porcentaje de MS (%MS) sobre dos plantas, y sobre otras dos plantas se separaron los componentes morfológicos (hojas, tallos y espigas). Para dos de las repeticiones se realizaron análisis de la planta entera: Proteína bruta (PB), Fibra detergente neutro (FDN), Fibra detergente ácido (FDA) y Lignina detergente ácido (LDA). Los datos se analizaron por medio de análisis de la varianza de series de experimentos. Las medias se compararon mediante la prueba de Fischer ($p<0,05$), y cuando la interacción fue significativa ($p<0,05$) se examinaron los efectos dentro de cada FS. Las lluvias (524 vs. 448 mm), la temperatura media (24,1 vs 21,8 ºC) y la radiación global media (26,1 vs. 20,7 MJ/m^2/d) fueron mayores en la FS 1º con respecto a la FS 2º.

Resultados y Discusión

El %MS fue similar ($p>0,05$) entre FS e HIB (promedio=33,2 %). Para la BSA, la altura y la composición morfológica se hallaron interacciones FS*HIB significativas. En relación a la BSA el HIB NUTRIDENSE MAX NDS se destacó en ambas FS, mientras que otros HIB se destacaron en una de las FS (KM4360 AS-G Y NK900 TD MAX en la FS 1º y BMR126 HX en la FS 2º). En la FS 2º la mayoría de los HIB alcanzó un 60% de espiga, mientras que en la FS 1º sólo tres HIB alcanzaron un 50%, aumentando principalmente el % de tallos. En la FS 2º se hallaron menores contenidos de FDN y FDA ($p<0,05$). El valor nutritivo no presentó diferencias significativas entre HIB, aun cuando los valores absolutos fueron contrastantes, el HIB BMR126 HX tuvo menores valores de FDN y FDA. El % de LDA presentó interacción entre FS*HIB pero en ambas FS se destacó el HIB BMR126 HX por un menor % de LDA. Ambas FS presentaron un alto potencial productivo, con diferentes HIB destacados, mientras que la calidad del forraje fue superior en la FS 2º, probablemente asociado a un mayor % de espigas.

Cuadro 1. Efecto del híbrido (HIB) de maíz sobre variables productivas, de composición morfológica y de calidad de la planta entera para silaje A)- Fecha de siembra 26/10/12 (FS 1º) y B)- Fecha de siembra 8/1/13 (FS 2º).

A)- FS 1º	BSA (kg MS/ha)		Altura (cm)		% Tallo		% Hoja		% Espiga		% PB	% FDN	% FDA	% LDA	
1). KM4360 AS-G	21.234	A*	171,3	E	37,8	A	19,4	A	42,8	C	6,2	48,1	25,2	1,8	C
2). NK900 TD MAX	20.115	AB	187,5	BC	35,2	B	16,1	D	48,8	B	3,9	49,8	24,7	2,1	BC
3). NUTRIDENSE MAX NDS	20.088	AB	198,8	A	34,1	BC	17,4	BC	48,6	B	7,7	49,1	26,4	2,5	A
4). DK747 VT3P	19.464	BC	188,8	BC	33,3	C	15,6	D	51,1	A	4,6	47,9	24,3	2,0	BC
5). DK72-10 VT3P	18.888	BC	190,0	B	33,6	C	15,8	D	50,6	A	3,8	46,0	22,9	1,2	D
6). DUO560 HX	17.941	CD	182,5	CD	34,1	BC	18,3	B	47,6	B	3,9	50,4	26,4	2,3	AB
7). BMR126 HX	17.092	DE	180,0	D	31,7	D	16,4	CD	51,9	A	6,8	41,3	20,7	1,1	D
8). PAN5E-203	16.016	E	205,0	A	34,2	BC	17,9	B	47,9	B	6,4	49,1	25,5	1,8	C
B)- FS 2º															
1). NUTRIDENSE MAX NDS	20.569	A	226,7	A	20,1	F	15,9	AB	63,9	A	7,1	44,5	21,9	1,3	A
2). BMR126 HX	19.321	A	205,0	B	24,2	CD	15,5	B	60,3	B	7,1	40,6	19,0	0,1	C
3). DUO560 HX	17.295	B	205,0	B	25,1	C	15,2	B	59,6	B	5,5	47,5	20,1	0,8	B
4). DK747 VT3P	17.257	B	190,0	CD	27,1	B	12,7	D	60,2	B	5,9	42,4	18,6	0,8	B
5). PAN5E-203	16.592	BC	228,3	A	34,8	A	16,9	A	48,4	C	5,0	49,6	26,1	1,0	AB
6). DK72-10 VT3P	15.612	C	195,0	C	23,0	DE	14,0	C	63,0	A	6,6	41,6	19,8	1,0	AB
7). KM4360 AS-G	14.005	D	193,3	CD	21,7	E	14,0	C	64,3	A	6,0	44,2	20,4	0,7	B
8). NK900 TD MAX	13.659	D	186,7	D	24,1	CD	13,1	CD	62,8	A	5,2	40,9	18,7	0,9	B
Error estándar	547,4		2,5		0,5		0,4		0,6		1,0	2,7	1,6	0,1	

* Letras distintas entre HIB para cada FS indican diferencias significativas ($p<0,05$).

PP 102 Efecto de enmiendas en la producción de *Medicago sativa L.* en suelos del norte santafesino.

Ugarte, C.C.[1]*, Gallo Mendoza, L.[1], Mieres-Venturini, L.[1] y Campos, R.[1]
[1]INTA, EEA, Reconquista. Ruta Nac. Nº 11 km 773, Reconquista, Santa Fe, Argentina.
*E-mail: ugarte.cristina@inta.gob.ar

Effect of amendment on soils of the north of Santa Fe to Medicago sativa L. production.

Introducción

El norte de Santa Fe los suelos presentan limitaciones para la alfalfa: pobres en MO y nutrientes, ácidos, y con anegamientos temporales. Pese a estas condiciones la alfalfa es la leguminosa forrajera principalmente implantada. Estos suelos pueden mejorar con adición de cama de pollo, que aumenta el C orgánico, los nutrientes y la CIC (Bolton et al., 2004; Rotondo et al., 2008). Las acidificaciones se corrigen con yeso, aumentando el Ca intercambiable (Blum et al., 2011), favoreciendo la agregación y disminuyendo la pérdida de suelo durante precipitaciones. El objetivo del trabajo fue evaluar si la aplicación de enmienda cálcica y abono orgánico, mejoraban la producción de biomasa en tres cultivares de alfalfa.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en un Argiudol Acuértico (Serie Rqta) con antecesor girasol, sistematizado presiembra. Los tratamientos fueron: aplicación de enmiendas (en febrero), cama de pollo (2 ton/ha) y $CaSO_4$ (1500 kg/ha) en tres variedades de alfalfa (G9): EBC90, WL903 y DK192. Se sembró el 3/05/2012 en parcelas de 15*97 m (densidad= 250 plantas/m^2). El diseño fue DBCA con 4 rep. (factores: tratamiento de suelo, variedad, estación de crecimiento). Se determinó la producción de biomasa entre 10 y 15% de floración, empleando un marco de corte de 1m^2 (rep subm n=10), determinándose el peso seco. Los datos se analizaron con el software Infostat.

Resultados y Discusión

Las precipitaciones anuales fueron de 1240 mm, con restricción de mayo a octubre (pp medias< 60 mm), y la temperatura fue elevada entre diciembre y marzo (Tmáx media> 27°C). El tratamiento de suelo afectó positiva pero diferencialmente según las estación de crecimiento y los materiales genéticos probados (trat.suelo*estación*gen p<0,0001). La adición del sulfato de calcio y la cama de pollo, mejoraron especialmente la producción en invierno y primavera (ca. incremento producción media I+P de DK192 y EBC90: 1217 kgMS/ha, y WL903: 1638 kgMS/ha). Para EBC90 también se registró este efecto en la producción estival (ca. 922kg MS/ha); la reducción en la respuesta estival probablemente se debió a la ocurrencia de altas temperaturas. La variedad de mayor producción total acumulada fue DK192 (testigo 13111 kgMS/ha y con enmienda 17366 kgMS/ha), en tanto que WL903 fue el material con mayor respuesta al tratamiento de suelo (+4908 kgMS/ha). Las mejoras del suelo, probablemente modificaron la disponibilidad de nutrientes originalmente reducida como el P, el contenido de MO, y las condiciones de porosidad, permitiendo una mayor acumulación de biomasa aérea.

Conclusiones

El tratamiento con enmiendas cálcicas y aporte de cama de pollo mejoró significativamente la producción de alfalfa, especialmente en invierno y primavera. La mejora en la producción invernal zonal es satisfactoria tomando en consideración el déficit de forraje en esa estación. Teniendo en cuenta las interacciones entre factores observadas, este efecto debe continuarse estudiando, de manera de considerar tanto los efectos sobre la persistencia de la alfalfa como la residualidad del tratamiento de suelo en ambientes edáficos restrictivos.

Bibliografía

BLUM J., CAIRES, E., AYUB, R., FERREIRA DFONSECA, A., SOZIM, M. y FAUATE, M. 2011. Soil Sci. Pl. Anal., 42:1434-46.

BOLTON A., STUDDERT G. y ECHEVERRÍA, H. 2004. Rev. Arg. Prod. Animal, 24:53-73.

ROTONDO, R., FIRPO, I., FERRERAS, L., TORESANI, S., FERNANDES, S. y GÓMEZ, E. 2009. Hort. Arg. 28 (66), 18-25.

Cuadro 1. Efecto de las enmiendas sobre la producción de biomasa aérea estacional en variedades de alfalfa en suelos del Norte de Santa Fe (letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos α:0,05).

Variedad	Estación crecimiento	Testigo (kg MS/ha)		Con enmienda (kg MS/ha)		P<0,005
		Media	ES	Media	ES	
DK192	Otoño	1003,20 h	67,21	1952,27 g	47,36	<0,0001
	Invierno	991,37 h	49,70	2426,02 f	85,12	<0,0001
	Primavera	5847,66 cd	278,08	6883,15 a	110,34	<0,0001
	Verano	5269,02 de	158,71	6104,96 bc	128,20	<0,0001
P<0,005		<0,0001		<0,0001		
EBC90	Otoño	1059,36 h	63,85	1891,93 g	50,04	<0,0001
	Invierno	960,61 h	1187,81	2164,37 fg	111,90	<0,0001
	Primavera	5242,12 de	107,87	6439,22 ab	79,69	<0,0001
	Verano	4616,95 e	177,15	5876,50 bc	86,76	<0,0001
P<0,005		<0,0001		<0,0001		
WL903	Otoño	1081,26 h	74,27	1789,50 g	45,88	<0,0001
	Invierno	906,23 h	1038,81	2415,21 f	123,25	<0,0001
	Primavera	4715,78 e	175,09	6484,13 ab	91,17	<0,0001
	Verano	4965,82 e	136,99	5888,48 bc	138,05	<0,0001
P<0,005		<0,0001		<0,0001		

PP 103 Evaluación de tres cultivares de "Grama rhodes" (*Chloris Gayana)* introducidos en la Región Pampeana en dos tiempos térmicos.

Cicetti, G.[1], Sacido, M.[2]* y Spiller, L.[2]
[1] Becario INTA-AUDEA-CONADEV. [2] Forrajes, Facultad de Ciencias Agrarias. UNR
*E-mail:msacido@hotmail.com

Evaluation of three cultivars of "Rhodes grass" (Chloris Gayana) cultivars introduced in the Pampas in two thermal time.

Introducción

Con la concentración de la ganadería hacia sectores bajos, es necesario avanzar en la búsqueda de especies que tengan persistencia, alta productividad, resistencia al pastoreo, calidad, y normas de manejo que aseguren una pastura altamente productiva. Entre ellas, grama Rhodes (*Chloris gayana*) es una forrajera que se adapta y produce en suelos salinos-alcalinos y es plástica en diferentes condiciones de clima, desde subtropicales a templados. En su forma genética diploide, se encuentra incorporada a los campos ganaderos del noroeste argentino a partir de 1917, siendo la forrajera cultivada que mayor superficie ocupa en ésta región del país.

El objetivo del trabajo fue diferenciar morfológicamente y cuantificar a través de parámetros de calidad a tres cultivares de grama Rhodes.

Materiales y Métodos

El ensayo está ubicado en el Campo Experimental J. F. Villarino, Zavalla, Santa Fe (33ºS, 61ºO) de la Facultad de Ciencias Agrarias UNR, sobre un suelo Argiudol vértico, con 35 p.p.m P, 3% de M.O., preparado en forma convencional, control químico con Glifosato 2 l/ha, y sembrado al voleo con una densidad de 4,5 kg/ha el 14 de Noviembre de 2013 Los cultivares de grama Rhodes a evaluar fueron Santana, Recleimer y Finecut. Las parcelas fueron de 5 x 5 m, utilizando un diseño de Bloques al azar con tres repeticiones.

Los parámetros a evaluar fueron: altura de planta, número de láminas y macollos por planta. La primera medición se realizó el 08 de Enero de 2014, a los 57 días de sembrado (598 ° días acumulados con una temperatura base de 15°C) y la segunda el 28 de Febrero de 2014 a los 108 días (1026 ° días). De cada parcela se seleccionaron dos estados fenológicos: (1) panoja no expandida y (2) panoja expandida, por cada fecha, para tener la media representativa de la parcela.

En cada fecha se determinó: Materia seca gramos/planta, Proteína, Fibra Detergente Ácido (FDA) y Fibra Detergente Neutro (FDN) (análisis sobre planta entera).

Los resultados se analizaron por ANAVA, y se utilizó el Test Tukey (p>0,05) de comparación de medias, para determinar diferencias significativas entre los distintos cultivares, las distintas acumulaciones térmicas y las posibles interacciones.

Resultados y Discusión

A los 60 días de la siembra se determinó el número de plantas/ m^2, presentando un valor medio de 134 pl/ m^2 (± 4,94 DS).

Al comparar el comportamiento de los distintos cultivares en las distintas fechas se desprenden dos posibles comparaciones, las diferencias que se presentan relacionadas a la diferencia de grados días acumulados por cada cultivar y la diferencia entre cultivares dentro de un mismo tiempo térmico.

Cuadro 1. Parámetros morfológicos resaltantes, según especie y tiempo térmico.

Grados días acumulados	Especie	Nº medio de láminas/planta	Altura media (cm)	Nº medio de macollos/ plantas
1026	Recleimer	A 71,33	A 107,43	A 9,17
1026	Finecut	AB 46,83	A 105,92	A 6,50
1026	Santana	AB 44,17	A 90,58	A 6,83
598	Recleimer	AB 50,17	B 66,50	A 8,33
598	Santana	AB 35,50	B 59,17	A 5,67
598	Finecut	B 27,50	B 61,33	A 6,33

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0,05)

Cuadro 2. Materia seca y parámetros de calidad

Grados Días	Especie	Media MS (g/planta)	Proteina Media (%)	FDN Media (%)	FDA Media (%)
1026	Recleimer	A 10,17	A 8,46	AB 46,47	AB 36,12
1026	Finecut	AB 8,83	A 8,54	AB 46,57	C 32,16
1026	Santana	AB 5,83	A 8 ,31	AB 45,79	BC 33,83
598	Recleimer	AB 4,50	A 7,06	A 48,03	A 38,17
598	Santana	AB 6,17	A 8,94	AB 44,70	BC 33,33
598	Finecut	B 2,83	A 8,31	B 42,77	BC 32,81

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0,05)

Con 1026 ° días acumulados las medias de los cultivares presentan en promedio un 39% más de acumulación de MS, como se observa en el Cuadro 2, que la que se acumuló en 598 ° días, a su vez los distintos cultivares presentaron valores dispares en las distintas fechas siendo Recleimer el cultivar con mayor biomasa y Finecut el menor, Respecto al nº de láminas por planta, la segunda fecha presento alrededor de un 31% más que la primera, y Recleimar continúa con la tendencia de presentar los mayores valores en ambas mediciones diferenciándose ampliamente de Santana y Finecut, El número de macollos por plantas, si bien no presenta diferencias significativas, no es ajeno a este comportamiento, y presentó un 9% más la segunda fecha, del mismo modo Recleimer ostentó los mayores valores comparado con los demás cultivares.

Como se observa en el Cuadro 1, la altura de plantas se diferencia significativamente entre las distintas fechas, pero no entre cultivares.

Conclusiones

Como se demostró, estadísticamente no se observan diferencias significativas que avalen una diferente morfología entre los cultivares, sin embargo los mayores valores son presentados por Recleimer en las dos fechas de muestreo y dicho cultivar presenta un mayor desarrollo de biomasa, presentando mayores valores de Materia Seca, Número de Láminas y Número de Macollos.

PP 104 Relación sitio con productividad a lo largo del año de "CV Pioneer" (*Chloris gayana)* en el sur de Santa Fe, Argentina.

Cicetti, G.[1], Formidabile, M.[1], Zanini, B.[1], Dupuy, J.[3] y Sacido, M.B.[2] * ex aequo
[1]Estudiantes Avanzados de Grado en Ingeniería Agronómica y Ayudantes de Cátedra de Forrajes. [2]Profesora Titular de Cátedra de Forrajes. Universidad Nacional de Rosario (Facultad de Ciencias Agrarias, Zavalla, Santa Fe). [3]Medico Veterinario y Asesor Privado.
*E-mail msacido@hotmail.com

Relationship site productivity "CV Pioneer" (Chloris gayana) throughout the year in the south of Santa Fe, Argentina.

Introducción

En la búsqueda de nuevas aéreas para la producción ganadera nos encontramos con que en las zonas con bajos con presencias de sales, solo unas pocas especies pueden persistir productivamente, por ello decidimos realizar la investigación utilizando una especie adaptada a este ambiente como es la *Grama rhodes*, especie Megatérmica C4. El objetivo es relacionar la productividad en este ambiente, en tres sitios con diferencias en características químicas de suelo.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo desde 2009-2011, en Chovet, Pcia. de Santa Fe (33ºS, 61ºO). El paisaje corresponde a un relieve plano-cóncavo, con pequeñas vías de escurrimiento y lagunas temporarias. Las precipitaciones tienen una alta variabilidad, siendo la media anual histórica de 900 mm, y en el período 2010-2011 fue un año Niña con un 41% inferior a la media histórica. Las temperaturas son más estables, con una media anual de 21°C. El lote en estudio presenta suelos alcalinos-sódicos, con una fluctuación de napas cercana a la superficie, los mismos se corresponden a un complejo indiferenciado Co174 y Co175 (INTA, 1984). Se establecieron tres sitios caracterizados según condiciones químicas. El sitio 1 presentó un pH de 6,1, Conductividad Eléctrica (C.E.) 0,15mmhos/cm y 3,29% de Materia Orgánica (M.O.); el sitio 2 presentó un pH de 6,7; C.E. 0,15 mmhos/cm y 2,42% de M.O.; el sitio 3 manifestó un pH de 7,6, una C.E. 0,29 mmhos/cm y 3,92% de M.0.

En 2009 se preparó la cama de siembra con labranza convencional y posteriormente fue sembrada al voleo "CV Pionner" *(Grama rhodes)*, con una densidad de 4,5 kg/ha. Se evaluó la producción tomando como fecha inicial de corte 20/1/10 y final 7/05/11 (10 fechas de muestreo). Se utilizaron jaulas de exclusión, una por cada sitio. Los cortes dentro de las jaulas se realizaron cada 45 días, dejando un remanente de 4cm. Dentro de las jaulas, en cada corte se tomaron dos muestras de ¼ metro cuadrado determinándose, producción de materia seca por fecha y por ambiente y luego se calculó la tasa de crecimiento del período (kg MS/ha/día). El diseño experimental fue de muestras apareadas, y se le realizó el test no paramétrico de contraste de Wilcoxon ($p<0,05$) utilizando Infostat ®/P, 2008.

Resultados y Discusión

El sitio 1 presenta los mayores valores de productividad promedio por fecha de corte durante el período analizado (1302 kg MS/ha), seguido del sitio 3 con un valor de (1233 kg MS/ha).

Cuadro 1. Comparación de Productividad (kg MS/ha) por fecha y por ambiente.

Observación 1	Observación 2	N	Suma (R+)	E (R+)	Var (R+)	Z	P (2 colas)
Sitio 1	Sitio 2	10	51,5	28	96,13 %	2,5	0,0094
Sitio 1	Sitio 3	10	34	28	96,25 %	0,7	0,4984
Sitio 2	Sitio 3	10	6	28	96,25 %	-2,2	0,0282

El sitio 2, como zona de transición, difiere tanto del sitio 1 como del sitio 3, mostrando las mayores variaciones entre fechas de muestreo y además es el que menor productividad presentó durante el período evaluado (938 kg MS/ha).

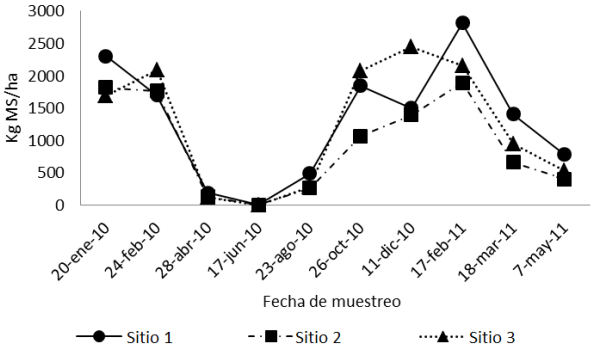


Figura 1. Producción de Materia seca por sitio a lo largo del año.

Conclusión

En función de los resultados reportados en un año Niña, la productividad de los sitios analizados dentro de este ambiente indicarían que las mayores producciones de MS se lograrían en el sitio 1, cuyo suelo presenta las características químicas más favorables.

PP 105 Comparación de "CV Bambatsi" (*Panicum Coloratum)* y "CV Gatton Panic" (*Panicum Maximum)* con distintos tiempos térmicos.

Sácido, M.[1] *, Cicetti, G.[2] y Formidabile, M.[3] ex aequo
[1]Titular Forrajes, Facultad Ciencias Agrarias UNR; [2] Becario INTA AUDEAS CONADEV; [3] Ayudante Alumno Forrajes, Facultad Ciencias Agrarias UNR
*E-mail: msacido@hotmail.com

Comparing Panicum Coloratum CV Bambatsi and Panicum Maximum CV Gatton Panic with different thermal time.

Introducción

Aproximadamente el 14% (cerca de 33 millones de hectáreas) de la superficie total de Argentina posee problemas de salinidad mientras que cerca del 8% (18 millones de hectáreas) corresponde a suelos sódicos. La provincia de Santa Fe es la más afectada con el 39% de su superficie (aprox. 5 millones de ha) afectada por salinidad y/o sodicidad en diferentes grados. La mayoría de los suelos salino-sódicos está dedicada a la ganadería, cuya producción de forraje se basa casi exclusivamente en un uso del pastizal natural. En muchos casos se produce sobrepastoreo, lo que causa pérdida de cobertura vegetal y luego salinización secundaria y erosión hídrica y eólica. Por estos motivos se procedió a la elección de *Panicum Coloratum* ya que se adapta a suelos arcillosos pesados, en áreas con variabilidad climática con ciclos alternados de excesos hídricos y sequía, siendo "Bambatsi" su cultivar más difundido (Armando et al 2013) por otra parte se optó por *Panicum Maximum* CV Gatton Panic por ser exigente en calidad de suelo, medianamente tolerante a la sequía, al frío, alto potencial de producción de forraje respondiendo al aumento de las precipitaciones y alta tolerancia al pastoreo (Viera et al 1995). Objetivo, evaluar el comportamiento de **"CV Bambatsi"** *(Panicum Coloratum)* y **"CV Gatton Panic"** (*Panicum Maximum*) con distintos tiempos térmicos en parámetros de cantidad y calidad.

Materiales y Métodos

El ensayo está ubicado en el Campo Experimental J. F. Villarino, Zavalla, Santa Fe (33ºS, 61ºO) de la Facultad de Ciencias Agrarias UNR, sobre un suelo Argiudol vértico, preparado en forma convencional, control químico con Glifosato 2 l/ha, y sembrado al voleo con una densidad de 13,5 kg/ha el 14 de Noviembre de 2013. Las especies a evaluar fueron **"CV Bambatsi"** (*Panicum Coloratum*) y **"CV Gatton Panic"** (*Panicum Maximum*). El diseño experimental fue de 3 bloques con dos parcelas principales correspondiente a cada una de las especies y dentro de cada una de ellas 2 sub parcelas cada una de 5 x 5 m correspondiente a los tratamientos de cortes a los 598 ° días y a los 1026 ° días.

Los parámetros a evaluar fueron, relativos a cantidad: Materia Seca por Hectárea (MS/ha) y, los relativos a calidad fueron Proteína Bruta (PB), Fibra Detergente Neutro (FDN) y Fibra Detergente Acido (FDA), dichos análisis se efectuaron sobre parte aérea de la planta dejando un remante de 10 cm. La primera medición se realizó el 08 de Enero de 2014 a los 57 días de sembrado (598 ° días acumulados) y la segunda el 28 de Febrero de 2014 a los 108 días (1026° días acumulados) tomando como temperatura base 15 ºC.

Los tratamiento y las distintas interacciones se analizaron por ANOVA y e utilizó el Test Duncan ($p<0,05$) para la comparación de medias.

Resultados y Discusión

Cuadro 1. Kg de Materia Seca por Hectárea, según especie y tiempo térmico.

MS (kg/ha)						
Especie	Grados días acumulados	Medias	n	E.E.		
P. Maximum	1026	6428,33333	6	995,285903	A	
P. Coloratum	1026	3293,33333	6	995,285903		B
P. Maximum	598	2216,66667	6	995,285903		B
P. Coloratum	598	1393,33333	6	995,285903		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p<0,05$)

Cuadro 2. Parámetros de calidad (PB, FDN, FDA) que presentan diferencias significativas entre especies, fechas e interacciones ($p<0,05$)

PROTEINA BRUTA							
Especie	Grados días acumulados	Medias	n	E.E.			
P. Maximum	1026	9,935	2	0,21456351	A		
P. Coloratum	598	6,59	2	0,21456351		B	
P. Maximum	1026	5,595	2	0,21456351			C
P. Coloratum	598	5,31	2	0,21456351			C
FIBRA DETERGENTE NEUTRO (FDN)							
Especie	Grados días acumulados	Medias	n	E.E.			
P. Maximum	598	69,02	2	0,90273889	A		
P. Coloratum	598	66,975	2	0,90273889	A	B	
P. Maximum	1026	66,74	2	0,90273889	A	B	
P. Coloratum	1026	63,855	2	0,90273889		B	
FIBRA DETERGENTE ACIDO (FDA)							
Especie	Grados días acumulados	Medias	n	E.E.			
P. Maximum	598	45,23	2	1,13	A		
P. Coloratum	1026	43	2	1,13	A		
P. Maximum	598	41,75	2	1,13	A		
P. Coloratum	1026	40,71	2	1,13	A		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes

Para la primer fecha no se detectan diferencias significativas, entre especies, de MS en kg/ha, (Cuadro 1) pero si las hubo en calidad (PB) como puede observarse en el Cuadro 2.

En la segunda fecha hay diferencias significativas entre especies, tanto en biomasa acumulada como en calidad (PB y FDN) a favor, en ambas situaciones, de *Panicum Maximum*.

En relación a la FDA, las diferencias no son significativas entre especies ni fechas, si bien se observan aumentos de los valores relacionados al avance del tiempo en correlación con la pérdida de calidad.

Conclusiones

Los datos aquí presentados muestran que la especie *Panicum Maximum*, expresa un mejor comportamiento en éste ambiente, indicando las ventajas de su utilización como fuente de alimentación estival.

Bibliografía

ARMANDO, L., CARRERA, A.D., TOMAS, M.A. 2013. Genetic resouces and crop evolution 60: 1737-1747.

VIERA, J.M, KICHEL, A.N. 1995. PEIXOTO, A.M et al (eds) FEALQ: 147-196.

PP 106 Variación anual, estacional y mensual de la RFA absorbida por *Chloris gayana* y su relación con la precipitación.

Olmedo Pico, L.B., Nasca, J.A. e Imaz, J.A.*
Instituto de investigación animal del Chaco Semiárido (IIACS). Chañar Pozo, Leales – Tucumán.
*E-mail: imaz.jose@inta.gob.ar

Annual, seasonal and monthly variation of PAR absorbed by Chloris gayana and its relation to precipitation.

Introducción

La información obtenida de sensores remotos puede utilizarse para caracterizar la productividad de una pastura. El Índice Verde Normalizado (IVN) ha mostrado una relación lineal positiva con la radiación fotosintéticamente absorbida por la vegetación (RFAabs), y por lo tanto con la producción primaria neta (Grigera et al., 2007). El objetivo del trabajo es analizar la relación entre la precipitación y la variabilidad mensual, estacional y anual de la RFAabs por una pastura megatérmica (*Chloris gayana*) en el subtrópico argentino.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó a partir de información obtenida en el campo experimental del IIACS, ubicado en la Llanura Deprimida Salina de Tucumán. El clima es subhúmedo con una estación seca definida. La precipitación media anual histórica es de 880 mm (concentrada entre octubre y marzo). A partir de digitalizar los potreros de *Chloris gayana* que poseían una historia previa conocida en relación al manejo del pastoreo y sin fertilización; se ubicaron los píxeles utilizados por el sistema de seguimiento forrajero (LART – Laboratorio de análisis regional y teledetección - IFEVA, UBA – CONICET). Se calcularon los promedios y coeficientes de variación (CV) mensuales, estacionales y anuales correspondientes a la RFAabs y la precipitación considerando el período 2002-2013. La relación entre variables se analizó mediante regresión lineal simple, considerando la precipitación actual (PP) y la precipitación de dos períodos anteriores en forma independiente (PP-1 y PP-2) y regresión lineal múltiple (MC) considerando PP, PP-1 y PP-2. La estación invernal no se incluyó en el análisis de regresión debido a la existencia de temperaturas por debajo del umbral de crecimiento (>12°C) para *Chloris gayana* (Loch et al., 2004).

Cuadro 1. Coeficientes de determinación (r^2) y valores de p. Modelos de regresión lineal simple entre PP, PP-1 y PP-2 como variables independientes y RFAabs como variable dependiente. Modelo de regresión lineal múltiple (MC) entre PP, PP-1 y PP-2 y la RFAabs.

RFAabs	Anual		Primavera		Verano		Otoño	
	r^2	p	r^2	p	r^2	p	r^2	P
PP	0,30	*	0,24	*	0,30	*	0,06	NS
PP-1	0,27	*	0,13	NS	0,05	NS	0,30	*
PP-2	0,07	NS	0,04	NS	0,01	NS	0,11	NS
MC	0,58	*	0,38	NS	0,37	NS	0,45	NS

*: p < 0,1; NS: p>0,1

Resultados y Discusión

A escala mensual, la variación de la PP explicó en un 92% la variación de la RFAabs, ya que se observa en ambas una dinámica similar a lo largo del año (Figura 1). Sin embargo, la variabilidad dentro de cada mes resultó mayor en la PP que en la RFAabs. En los meses primaverales el CV promedio de la PP fue de 77%, en tanto que el de la RFAabs fue de 48%. En los meses de verano, la PP presentó un CV de 51% mientras que el mismo fue de 27% para RFAabs. Durante los meses de otoño, el CV de la PP fue 68% (semejante al de primavera), mientras que el CV de la RFAabs fue del 22%, lo que podría tener relación con el aporte hídrico estival.

A escala estacional, la RFAabs se asoció con la PP de la primavera y del verano, pero con coeficientes de regresión bajos (Cuadro 1). Esto indicaría que la variabilidad en el crecimiento vegetal es poco dependiente de la PP. Esta condición se acentuó más en otoño, donde no se obtuvo asociación entre estas variables. La RFAabs en otoño se asoció con la PP del verano, a diferencia de las otras estaciones en las que la RFAabs no respondió a cambios de la PP de estaciones anteriores. Las regresiones múltiples que asociaban la variación en RFAabs entre estaciones con las variaciones en PP, PP-1 y PP-2 no fueron significativas.

A escala anual, la RFAabs se asoció con la PP y con la PP-1, con coeficientes de regresión no mayores a 0,3. Cuando se consideraron en conjunto PP, PP-1 y PP-2 para explicar la RFAabs anual (MC Anual, Cuadro 1), el r^2 aumentó a 0,58.

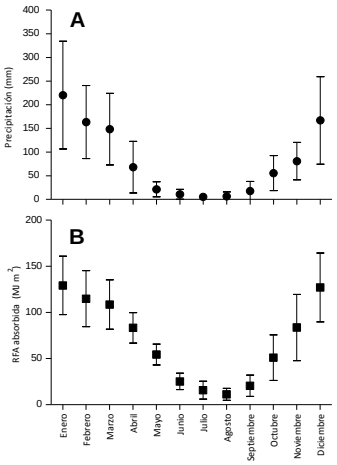


Figura 1. A) Precipitación mensual de Leales (mm). B) RFA absorbida por la cobertura (MJ m^{-2}). Los símbolos corresponden a la media mensual y las barras al desvío estándar de cada media.

Conclusiones

La variación temporal de la RFAabs se asoció positivamente con la PP. En particular, las diferencias en RFAabs entre meses se asociaron con diferencias en PP. Mientras que las diferencias en RFAabs entre estaciones y entre años se asociaron en menor medida con diferencias en PP. A pesar de que la precipitación es el factor limitante en la región, futuros trabajos deberían incluir variables que integren la demanda ambiental (DPV) y la capacidad edáfica (precipitación efectiva) para lograr una mejor explicación del crecimiento vegetal, ya que solo con la precipitación no es suficiente.

Bibliografía

GRIGERA G., OESTERHELD M., PACIN F. 2007. Agricultural Systems 94: 637-648.

LOCH, D., RETHMAN, N., Van NIEKERK, W. 2004. Warm-Season (C4) Grasses. Agronomy Monograph 45.

PP 107 Evaluación de dos presiones de pastoreo en pasturas de *Chloris gayana* (Kunth) cv Epica INTA-Pemán.

Torres, J.C.[1]*, Pérez, P.G.[1], Pérez, H.E.[2], Lara, J.E.[3] y Martínez Calsina, L.[3]
[1]Cát de Zootecnia Especial I, FAZ-UNT; [2]EEA Manfredi-INTA; [3]IIACS-INTA
E-mail: jctorres84@hotmail.com

Two grazing pressures evaluation in Chloris gayana (Kunth) cv Epica INTA-Pemán pastures.

Introducción

La presión de pastoreo genera cambios en la estructura de la pastura, principalmente en la proporción de láminas, densidad de macollos y en consecuencia se asocia a su persistencia. El tipo de estructura y su impacto sobre la calidad del forraje se relaciona con la producción del sistema pastoril. Las pasturas sufren cambios progresivos y reversibles en respuesta al ambiente y/o manejo del pastoreo (Lemaire y Chapman, 1996). La defoliación implica remoción de área foliar, la cual modifica la cantidad y calidad de luz y provoca aumentos del número de macollos. Las cubiertas vegetales, bajo pastoreo intenso tienen numerosos macollos pequeños, mientras que, bajo pastoreo laxo las poblaciones son menos densas y sus individuos más grandes (Grant et al., 1983). Existe bibliografía que indica que a mayor presión de pastoreo la producción de carne aumenta (Stuedeman y Franzzluebbers, 2007). En pasturas de Grama Rhodes, en ensayos de cortes, Martinez Calsina et al. (2012) informaron que a mayor frecuencia de defoliación la densidad de macollos y la proporción de láminas aumentan si el IAF remanente supera 1,5. Sin embargo, no se encontró bibliografía sobre comportamiento de Grama Rhodes en pastoreo. El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de dos presiones de pastoreos sobre la estructura de la pastura y la producción de carne.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en el IIACS-INTA, Leales, Tucumán, Argentina. El clima es de tipo subtropical subhúmedo con estación seca. La precipitación y evapotranspiración media anual es de 880 y 1200 mm respectivamente. La Pastura de *Chloris gayana* cv Epica se sembró en enero 2010, en los que se implementó un pastoreo continuo con vaquillonas Braford (163 kg PV inicial), se extendieron de junio a marzo en dos ciclos: 1) 2010/2011 y 2) 2011/2012, (266 y 254 días, respectivamente). La unidad experimental fue de 0,9 ha. Los tratamientos correspondieron a dos cargas: Alta (AC: 5 $vq.ha^{-1}$) y Baja (BC: 3 $vq.ha^{-1}$), con tres repeticiones. Al inicio y al final de cada ciclo se determinó densidad de macollos (DPM, $macollos.m^{-2}$). Se evaluó la proporción de láminas verdes y secas de la biomasa en verano. Se pesaron las terneras cada 28 días con 18 hs de encierre previo en corrales sin agua ni comida. Los resultados se analizaron mediante ANVA y prueba de Tukey para comparación de medias (α=0,05) con el paquete estadístico Infostat.

Resultados y Discusión

La DPM inicial fue similar ($p>0,05$) entre tratamientos (1357 $macollos.m^{-2}$), al igual que la DPM (2315 $macollos.m^{-2}$) en el primer ciclo, mientras que, en el segundo ciclo, la DPM final de AC fue significativamente mayor a la de BC (4096 *vs* 2656 $macollos.m^{-2}$). La demora en el aumento de DPM coincide con Duru y Ducrocq (2000) quienes indicaron que la variación en la densidad de macollos es un proceso lento, principalmente si hay deficiencia de nitrógeno. En el ambiente estudiado el %N total edáfico fue bajo (0,55%). En coincidencia con lo informado por Martínez Calsina *et al.* (2012) el promedio de la proporción de láminas verdes fue significativamente mayor en AC (0,55) que en BC (0,42). La proporción de láminas secas fue mayor en BC (0,28) que en AC (0,09). En el sistema AC se logró una producción mayor ($p<0,05$) de carne comparado con el BC (promedios 581 *vs* 392 $kg.ha^{-1}año^{-1}$ respectivamente). Estos resultados coinciden con los obtenidos por Stuedeman y Franzzluebbers (2007) en Grama Bermuda y difieren de los presentados por Perozo-Bravo *et al.* (2009) en *Brachiaria*, en este último caso, ambos tratamientos comparados fueron laxos y no lograron estructuras de pasturas contrastantes.

Conclusiones

La AC duplicó el valor DPM al final del segundo ciclo, en relación BC y generó un aumento en la proporción de lámina verde. Este cambio estructura da indicios de que este tipo de pasturas podrían mostrar mayor persistencia en el tiempo, con una mejor calidad. Estos cambios de estructura fueron acompañados con una producción de carne mayor para AC. Es necesario continuar con la generación de conocimientos al respecto.

Bibliografía

GRANT, S.A., BARTHRAM, G.T., TORVELL, L., KING, J. and SMITH, H.K. 1983. Grass Forage Sci. 38:333-344

LEMAIRE, G. y CHAPMAN, D. 1996. En: The Ecology and Management of Grazing International, pp.3-35

MARTINEZ CALSINA, L., AGNUSDEI, M.G., ASSUERO, S.G. y PEREZ, H.E. 2012. Grass Forage Sci. 67:255-262

PEROZO BRAVO, A., GONZALEZ, B. y ORTEGA ALCALA, J. 2009. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 26: 39-58.

STUEDEMAN, J. y FRANZLUEBBERS, A. 2007. J. Anim. Sci., 85:1340-1350.

PP 108 *Neonotonia wightii* seeds dormancy breaking methods.

Almeida, J.C.C.[1], Morais, L, F.[1], Fonseca Silvestre, M.[1], Moreira, T.G.B.[1], Carvalho, C.A.B.[1]* and Abreu, J.B.R.[1]
[1]Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropedica – Brasil
*E-mail: jcarvalho@ufrrj.br

Métodos para la ruptura de la latencia de las semillas de Neonotonia wightii.

Introduction

Knowledge about the quality of seeds lot depends on availability of accurate methodologies, for obtainning reliable results (Mc Donald, 1998). Germination test has been the most efficient on for evaluating seeds quality, showing their germination potential on the pastures. However, even at favourable conditions, some seeds are not able to germination due to their impermeability for the tegument to water, demonstrating seeds hardness.

This work aimed evaluating perennial soybean (*Neonotonia wightii*) seeds dormancy breaking methods.

Materials and Methods

This work was carried out at Departamento de Nutrição Animal e Pastagens from Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, located in Seropédica county, RJ, Brazil, at $22^{O}45'S$ and $43^{O}41'W$, and 33 meters above the sea. The climate is AW by Köppen classification. The experiment was carried out on December, 2012.

Perennial soybean seeds were submitted to the following treatments: a) control, b) sandpaper scarification, c) H_2SO_4 (98%) immersion for five minutes and further washing on fresh water, d) water immersion ($80^{o}C$), e) pre-heating at $60^{o}C$ for 150 minutes on circulated air stove, f) KNO_3 0.2% and g) giberelic acid (AG_3) 0.5%.. Germination test was carried out at BOD chamber at $25^{o}C$ for 10 days in GERBOX boxes, in addition the substrate used was humidified paper (GERMITEST paper).First germination evaluation occurred on the 4^{th} day after the beginning of the test, as well as, the second one at the 10^{th} day. Germination percentage corresponding to seeds ratio producing seedlings classified as normal ones in according to MAPA (2009). Total randomized design was 50 seeds/treatment, 4replications, with averages submitted to variance analysis with Tukey test at 5%. All values were processed on arcosen√x/100 for variance analysis.

Results and Discussion

Table 1 presents results obtained from perennial soybean seeds germination test. The H_2SO_4 treatment demonstrated the highest germination percentage, followed by water immersion treatment. According to Neme (1963), non scarified perennial soybean presented germination range from 7 to 24%. Using H_2SO_4 there was 100% increase on perennial soybean germination when compared to the control. Taking into account the risks of using H_2SO_4, this methodology should be restricted to seeds industry and to experimental conditions. Considering results obtained with water at $80^{o}C$, this methodology might be indicated to the farmer, given the low risks from its use.

Conclusions

Immersion test in H_2SO_4 (98%) under the circunstances of the present experiment was considered the most efficient method for perennial soybean seeds dormancy breaking.

Acknowledgments

To Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) for scientific initiation scholarship grant.

Bibliography

MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: SNDA/DNDV/CL AV, 2009. 395p.

McDONALD, M.B. Seed Science Research, Wallingford, v.8, 20 p.265-275, 1998.

NEME, A.N. Bragantia: Boletim Cientifico do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo [online]. 1963, vol.22, n. 64, pp.785-791.

Table 1. Results from germination test for control, sandpaper scarification, H_2SO_4 (98%) immersion for five minutes, water immersion ($80^{o}C$), pre-heating ($60^{o}C$) for 150 minutes, KNO_3 (0.2%) and giberelic acid (AG_3) (0.5%)treatments

	Treatments						
	Control	Sandpaper	H_2SO_4	H_2O	Heating	KNO_3	AG_3
Germination (%)	26BC	31BC	52A	35,5B	33,5BC	21,5C	23BC
VC (%)				17,27			

Averages followed by capital letter on line not differ by Tukey test at 5%.

PP 109 Crude protein and insoluble nitrogen of Tifton 85 hay ammonized with urea.

Almeida, J.C.C.[1], Morais, L, F.[1], Moreira, T.G.B.[1] Carvalho, C.A.B.[1]* and Abreu, J.B.R.[1]
[1]Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Zootecnia, Seropedica, RJ – Brasil. 23890-000
*E-mail: jcarvalho@ufrrj.br

Proteina cruda y nitrógeno insoluble del heno Tifton 85 amoniacado con urea.

Introduction

Nutritive value of tropical forage at dry season presents marked reduction on crude protein (CP) content and digestibility due to morphological and physic factors, on which increasing lignin damaging rumen microorganisms attack, reducing more digestible anatomic structures, as well as, increasing structural ratio carbohydrates (cellulose, hemicellulose) and reducing forage intake (Gomide & Queiroz 1994).

Ammonization is the chemical treatment employing oxidizing products or hydrolitic compounds such as anhydrous ammonia (82%N) and urea (45%N) as ammonia source, being evaluated on raw, cultures residues, old matter hay in order to improve their quality. Ammonization increases CP content, digestibility, animal intake, as well as, preserving forage (Garcia 1992).

This work was carried out for verifying ammonization effect at different urea levels over Tifton 85 hay CP, NDIN and ADIN contents.

Materials and Methods

This work was carried out at Departamento de Nutrição Animal e Pastagens from Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, located in Seropédica county, RJ, Brazil, at $22^{O}45'S$ and $43^{O}41'W$, and 33 meters above the sea. The climate is AW by Köppen classification. The experimental period was from August, 08^{th} to September, 30^{th}, 2013. This work aimed verifying Tifton 85 hay quality, ammonized at different urea levels (0, 1, 2, 3, 4% based on dry matter (DM), at 30 and 45 incubation days, resulting on 9 treatments. Urea was diluted on enough water to achieve 30% moisture hay. Experimental unit consisted on 2kg hay placed on a sealed plastic bag after urea application. A sample from each treatment replication was collected and CP, neutral detergent insoluble nitrogen (NDIN), acid detergent insoluble nitrogen (ADIN), analyses were performed.

Total randomized design at factorial scheme with 5 treatments, two incubation periods (30 and 45 days) with 5 replications was performed. To variance analyses by Tukey test at 5% results were submitted.

Results and Discussion

No incubation period effect for CP and NDIN was demonstrated ($p>0.05$), however, urea levels effect was reported. 4% urea treatment showed the highest CP percentage, as well as, 3% treatment the highest NDIN, not statiscally differ from 0% urea.

Incubation period effect for ADIN at 3% at 45 days was observed. The highest ADIN at 0% urea, as well as 45 incubation days were reported.

According to VAN SOEST (1994), ADIN increases occur as soluble protein decreases as CP quantity modified by heating increases.

Conclusions

4% urea treatment was efficient for improving Tifton 85 hay crude protein.

Acknowledgments

To Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) for scientific initiation scholarship grant.

Bibliography

GARCIA, R. Amonização de forragens de baixa qualidade e a utilização na alimentação de ruminantes. In: SIMPÓSIO SOBRE UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS E RESÍDUOS DE COLHEITA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES. EMBRAPA/UEPAE de São Carlos. P. 83-97. 1992. Anais. São Carlos, SP.

GOMIDE, J.A. e QUEIROZ, D.S. Valor alimentício das Brachiarias *In*: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. 11.1994, Piracicaba. Anais... Piracicaba, SP.

VAN SOEST, P.J. 1994. Nutritional ecology of the ruminants. Ithaca: Cornell University Press. 476 p.

Table 1. Crude protein(CP), neutral detergent insoluble nitrogen (NDIN) and acid detergent insoluble nitrogen (ADIN), of Tifton 85 hay ammonized with 0, 1, 2, 3, 4 % urea and at 30 and 45 days incubation period.

Treatment	Crude Proteín (g/100g DM)			NDIN (g/100g DM)			ADIN (g/100g DM)		
	30 days	45 days	ASE	30 days	45 days	ASE	30 days	45 days	ASE
0 %	11,10 B			4,27 AB			3,26 Aa	3,26 ABa	
1 %	7,50 C			2,40 C			2,63 Aba	1,81 Ca	
2 %	11,27 B		0,9852	2,70 C		0,2384	2,11 Ba	2,49 Ba	0,3117
3 %	13,24 B			4,70 A			2,79 ABb	3,97 Aa	
4 %	21,08 A			3,67 B			2,96 Aba	2,94 Ba	

Averages followed by capital letter on column and by small letter on line not differ by Tukey test at 5%.
ASE:: Average Standard Error
DM: Dry matter

PP 110 Tropical forage legume seeds response to simulated chewing and to scarification.

Almeida, J.C.C.[1], Morais, L, F.[1], Fonseca Silvestre, M.[1], Moreira, T.G.B.[1], Carvalho, C.A.B.[1]* and Abreu, J.B.R.[1]
[1]Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Zootecnia, Seropedica, RJ – Brasil. 23890-000
*E-mail: jcarvalho@ufrrj.br

Simulación de la masticación de semillas de leguminosas forrajeras tropicales.

Introduction

Legume implantation on grass pastures has been a management technique adapted by farmers each day more, due to several benefits to the pasture. However, implantation depends on agricultural machinery, meaning an increasement on the production cost. According to Tonin (2004) a cheaper way for introducing legume on pastures has been using animals as "dispersers", in other words, farmer introduces seeds on animal diet for seeding by the feces.This work aimed evaluating tropical forage legume seeds response to simulated chewing and to scarification.

Materials and Methods

This work was carried out at Departamento de Nutrição Animal e Pastagens from Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, located in Seropédica county (RJ, Brazil) at $22^{O}45'S$ and $43^{O}41'W$, 33 m.a.s.l.. The climate is AW by Köppen classification. The especies studied were as following: *Macrotyloma axillare* (archer), *Neonotonia wightii* (perennial soybean), *Leucaena leucocephala* (leucena) and *Pueraria phaseoloides* (puero). The experiment was carried out in 2012.

For chewing simulation, methodology by Bonn (2004) was used. For germination percentage evaluation after simulated chewing, the following treatments were used: whole seeds (non-treated, control), chewed, sandpaper scarified, chewed and sandpaper scarified (under conditions specified by guide for seed analyses, MAPA, 2009). Total randomized design was used (4 repeats). Data were arcosen√x/100 transformed and subjected to variance analysis and Tukey test at 5%.

Results and Discussion

Comparison of no shattered seeds (after simulated chewing) among species, and germinated seeds among treatments within each species are showed on Table 1. For chewing test no statistical difference for archer, leucena and puero was reported. Perennial soybean presented lower percentage of no shattered seeds ($p<0.05$). Only in perennial soybean and puero there were statistical differences in seed germination after treatments. Sandpaper scarification treatments showed the highest germination percentage.

Conclusions

Archer, puero and leucena presented the highest resistance to simulated chewing.

Sandpaper scarification increased puero and perennial soybean germination percentage.

Acknowledgments

To Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) for scientific initiation scholarship grant.

Bibliography

BONN, S. Dispersal of plants in the Central European landscape – dispersal processes and assessment of dispersal potential exemplified for endozoochory. Stuttgart, Germany: Universitat Regensburg, 2004. 156p. Dissertation (Doktorgrades der Naturwissenschaften) - Universitat Regensburg, 2004.

MAPA. Ministério da Agricultura e Reforma Agraria. Regras para análise de sementes. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009. 395p

TONIN, F. Fabacea, a "praga" que salvou o rebanho leiteiro. DBO Mundo do Leite: Revista do Mercado Lácteo, v.11, p.18-21, 2004.

Table 1. No shattered seeds percentage by simulated chewing test (first line), and whole seeds; chewed; chewed and sandpaper scarified; sandpaper scarified (lines 2-5) seeds germination percentage

	Archer	Perennial soybean	Leucena	Puero
no shattered seeds percentage	90.67a	87.74b	91.6a	90.9a
whole seeds germination percentage	31.5A	21.0B	37.5A	18.0B
chewed seeds germination percentage	37.0A	29.0B	32.0A	15.0B
chewed and scarified sedes germination percentage.	40.0A	58.5A	34.0A	36.0A
scarified seeds germination percentage.	34.0A	62.0A	31.5A	42.0A
VC (%)	14.54	17.34	21.00	11.28

Averages followed by the same small letter on the first line and by the same capital letter on column do not differ by Tukey test at 5%.

PP 111 La producción de biomasa de "pasto Mombaça" bajo pastoreo continuo con vacas Pantaneira suplementadas con concentrado.

Biazolli, W.[1]*, Oliveira, M.V.M.[2], Silva, K.V.[2], Ribeiro, J.S.[2], Moura, L.V.[1] y Biazolli, M.[1]
[1] Universidad Federal da Grande Dourados (Facultad de Ciencias Agrícolas) - Unidad 2- Carretera Dourados - Itahum, Km 12 - Ciudad Universitaria. Apartado de correos, 533 - CEP: 79.804-970 – Dourados - MS – Brasil.
[2]Universidad del Estado de Mato Grosso do Sul "Unidad de Aquidauana - MS", Carretera Aquidauana/UEMS - km 12, s/n, CEP 79200-000, Aquidauana - MS,
*E-mail: willian.biazolli@gmail.com

Biomass production of grass Mombasa under continuous grazing with cows Pantaneira supplemented with concentrate.

Introducción

El Mombaça grass (*Panicum maximum*) tiene diferentes características; es uno de los forrajes tropicales más productivos disponibles en el mercado brasileño, alcanzando una producción total de materia seca de alrededor de 33 toneladas por hectárea al año. Sin embargo, el potencial de este forraje acondicionado por factores como el clima, el suelo, la gestión de los pastos y la carga animal. La producción de ganado en Brasil se basa en la utilización de los pastos como fuente primaria de alimento. El pasto es la fuente más barata de la cadena de suministro de alimentos, además de presentar una gestión más sencilla para realizar conservación de forraje. En cuanto a la raza de ganado Pantanal (*Bos taurus taurus*), se infiere que se ha considerado en el pasado como la base de la economía del Pantanal, siendo altamente adaptado a sus condiciones climáticas y es capaz de sobrevivir en situaciones ambientales hostiles, pero hoy en día está en riesgo de extinción. Esta raza proviene de la mezcla de animales de la península ibérica en Europa, y fueron traídos por los españoles y portugueses durante la colonización de América del Sur. En este contexto, nuestro objetivo es evaluar la producción de Mombaça grass durante la temporada de lluvias, bajo el sistema de pastoreo continuo de vacas de raza Pantaneira suplementadas con concentrado.

Material y Métodos

El estudio fue desarrollado en el Centro de Bovinos Pantaneiro Aquidauana (NUBOPAN), perteneciente a la Universidad del Estado de Mato Grosso do Sul Universidad (UEMS/UUA)/Unidad de Aquidauana, región del Alto Pantanal de Mato Grosso del Sur, en el período octubre 2012 hasta febrero 2013. Se mantuvieron 5 vacas primíparas con peso promedio de 396,2 ± 43,5 kg en régimen de pastoreo y con suplementación individual con concentrado. Los niveles de suplementos fueron 0,0; 0,3; 0,6; 0,9 y 1,2% del peso corporal. Las parcelas de 0,5 ha, se delimitaron con valla convencional y utilizaron una carga animal fija de 3,6 UA / ha (Unidad Animal, correspondiente a 450 kg de peso corporal). Se agregaron animales sometidos a las mismas dietas que las vacas, para ajustar la capacidad de carga de cada piquete. Se utilizaron jaulas de exclusión, construidas con una barra de hierro y cubiertas con malla de alambre, anchura y altura de 2,0 x 2,0 metros, , el corte realizado cerca de la superficie del suelo para determinar la producción de biomasa forrajera y el residuo después del pastoreo, y estimar la tasa de crecimiento diario de la pastura. Al final del día 14 del rebrote el pasto existente en la mitad izquierda de la jaula y el área al aire libre adyacente (2,0 x 1,0 m) se cortó, se pesó y se hizo la separación de las fracciones: hoja, semilla, tallo y material senescente. Los cálculos de la producción de forraje y tasa de acumulación de biomasa forrajera diaria (TAD) se realizaron mediante las ecuaciones propuestas por Campbell (1966). Los datos fueron sometidos a análisis de regresión utilizando la versión del programa estadístico R 3.0.2 (R Developement Core Team, 2013).

Resultados y Discusión

La producción y las fracciones de biomasa de hojas y tallos, y de material senescente no mostró estadísticamente ($p > 0,05$) la influencia de la suplementación de los animales. Sin embargo, la tasa de acumulación mostró un efecto lineal creciente (Cuadro 1).

Conclusiones

El uso de niveles crecientes de concentrado en la dieta de las vacas Pantaneira promovió una mayor tasa de acumulación de biomasa Mombaça grass.

Bibliografía

CAMPBELL, A.G. J. 1966. J. Agr. Sci. 67(1): 199-210.

HALL, M.B. 2000. Nutritional Relevance and Analysis**.** 76p.

SNIFFEN, C.J., O'CONNOR, J.D., VAN SOEST, P.J. 1992. J. Ani. Sci. 70:11. 3562-3577.

Cuadro 1. Producción de biomasa de forraje (kg MS/ha), tasa de acumulación de forraje (kg MS/ha/día) y proporción (%) de fracciones hojas, tallo y material senescente de Mombaça grass según niveles de concentrado.

Variable	Concentrado -% del peso corporal					*EF (p<0,05)	
	0	0,3	0,6	0,9	1,2		
Producción de biomasa forrajera	865,23	877,1	885,9	910,39	961,49	0,113	0,572
Tasa de acumulación de forraje	61,8	62,65	63,28	65,03	68,68	0,049	0,567
Hoja	61,95	60,82	62,98	65,6	65,31	0,191	0,833
Tallo	27,73	22,2	21,7	25,46	23,35	0,391	0,148
Material senescente	11,63	17,31	13,35	10,19	12,26	0,182	0,216

*EF: Efeito significativo a 5%

PP 112 Residual morphological composition of Puerto Rico star grass under defoliation frequencies and severities.

Carvalho, C.A.B.[1]*, Zanella, P.G.[1], Camargo Filho, S.T.[2], Modesto, E.C.[1] y Almeida, J.C.C.[1]
[1]Federal Rural University, BR 465 km 07, Seropédica, Brazil. [2]PESAGRO-RIO, Seropédica, Brazil.
*E-mail: carloscarvalho@ufrrj.br

Residual morphological composition of Puerto Rico star grass under defoliation frequencies and severities.

Introduction

Variations in the percentages of morphological components at pre or post grazing may result on different patterns of plant growth, and acting on its chemical composition and persistence on the pastures.

The aim of this study was to evaluate the effect of two frequencies (90 and 95% light interception - LI) and defoliation severities (20 and 30 cm of residue) on the morphological composition of the residual forage mass of Puerto Rico star grass (*Cynodon nlemfuensis*) pasture used under grazing in autumn, winter and spring.

Material and Methods

The experiment was carried out at experimental station PESAGRO-RIO, Seropédica, Brazil (22°45' S and 43°41' W) and 33 m altitude, from 03/26/2012 to 12/27/2012. The climate type is AW (Köppen). The experimental area consisted on 16 paddocks 300 m² each (experimental unit), arranged under a completely randomized block design in a 2x2 factorial arrangement with four replications. The residual forage mass (RFM) was evaluated with four samples collected per paddock through cuts closer to the ground, using 0.20 m^2 frame (circle), one day after the animals enter to the paddocks. The samples were fractionated into leaf blade, stem and dead material and afterwards dried in forced air oven fan (55°C, 72 hours), to obtain their respective residual dry masses and their RFM representation (percentage). Data were analyzed by PROC MIXED of SAS®, version 9.0, and variance analysis performed in accordance to the following sources of variation: defoliation frequencies and severities, seasons, and the interactions among them, (fixed effects), and the effect of blocks considered as at random. The treatment averages were estimated by LSMEANS and compared by PDIFF ($p<0.05$).

Results and Discussion

The RFM and its leaf blades dry mass percentage (LBDMP) varied due to the interaction among season, defoliation frequency and severity ($p<0.05$). In autumn, the highest RFM occurred at 90 and 95% LI with 30 cm (averaged 4508 kg ha^{-1}), and the greatest LBDMP at 90% IL and 30 cm (Table 1). In winter, the RFM did not vary (averaged 4114 kg ha^{-1}) and LBDMP was the highest at 90% and 95% LI with 30 cm (averaged 11.9%), whereas in spring, the RFM was the highest at 95% LI with 30 cm and the largest BDMP at 90% LI with 30 cm and at 95% LI with 20 cm (averaged 12.5%).

The stem dry mass percentage (SDMP) and dead material dry mass percentage (DMDMP) of RFM varied due to the interaction between season and defoliation frequency ($p<0.05$). At 90% LI, the highest SDMP (64.0%) and DMDMP (average 30.7%) were obtained in autumn, winter and spring, respectively. Whereas at 95% LI, SDMP did not vary among seasons (average 61.5%), while DMDMP was the greatest in autumn and winter (average 30%).

Conclusion

The SDMP and DMDMP were more influenced by the frequency than by the defoliation severity, while LBDMP was influenced by both sources of variation.

The Puerto Rico star grass pastures should be managed on a more frequent (90% LI) and less intense severity (30 cm residue) in autumn, winter and spring to promote the greatest relative participation of the leaf blades dry mass on the residual forage mass.

References

SAS INSTITUTE. http://v9doc.sas.com/sashtml/. (20th, March, 2013).

Table 1. Residual forage mass (RFM) and leaf blades dry mass percentage (LBDMP) of Puerto Rico star grass (*Cynodon nlemfuensis*) managed under frequencies (90 e 95% of LI) and severities (20 e 30 cm of residue), during the fall, winter and spring.

	LI (Light Interception)				
	90%		95%		
Residue	20 cm	30 cm	20 cm	30 cm	SEM
Season	MFR (kg/ha)				
Autumn	3325 bC	4648 aA	3754 bA	4368 abB	212
Winter	3745 abA	4053 aA	3688 aA	4969 aAB	479
Spring	4016 bA	4536 bA	3996 bA	5244 aA	246
	MSLFP (% of MFR)				
Autumn	11,9 aA	12,4 aAB	9,9 bA	8,4 bB	0,7
Winter	9,7 bB	11,1 abB	7,4 cB	12,7 aA	0,7
Spring	9,3 bB	13,2 aA	11,8 aA	9,6 bB	0,7

Means followed by the same lowercase letter in the line and uppercase letter in the column do not differ ($p>0.05$). SEM: standard error of mean.

PP 113 Morfogénesis y estructura de dos gramíneas estivales nativas bajo pastoreo.

Rodríguez Palma, R.*, Michelini, D., Rodríguez, T., Bartauru, F. y Saborido, G.
Universidad de la República, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Animal y Pasturas, Estación Experimental en Salto (EEFAS). Uruguay.
*E-mail: rodripalma@hotmail.com

Morphogenetic and structural characteristics of two native summer grass under grazing.

Introducción

La producción foliar depende de variables estructurales que son definidas por características morfogenéticas de las especies integrantes del pastizal y por el ambiente, particularmente el aporte de nitrógeno. Se analizó la morfogénesis y estructura de dos especies estivales en un campo natural pastoreado, bajo dos tratamientos de fertilización nitrogenada.

Materiales y Métodos

En campo natural de la EEFAS (31° S 58° O; suelo Brunosol eútrico) y en condiciones de pastoreo se estudiaron características morfogenéticas y estructurales de las dos principales gramíneas nativas perennes estivales: *Paspalum notatum* Fl. y *Coelorhachis selloana* Hack. El experimento tuvo un diseño factorial con dos repeticiones y se evaluaron dos tratamientos de fertilización nitrogenada (FN): 0 y 100 kg/ha de N (urea) por año (50% otoño y 50% invierno). En abril de cada año se aportaron 35 kg/ha de P. En cada repetición, se establecieron tres transectas y en cada transecta se marcaron 10 macollos de cada especie. La altura de la pastura permaneció estable entre tratamientos, mediante pastoreo continuo con carga variable, en valores de 7$\pm$1 cm. La temperatura media diaria fue de 22$\pm$3 °C. Del 24/02 al-17/04/2012 en cada macollo se registró bisemanalmente: largo de lámina verde en hojas expandidas y en expansión, número de hojas y su aparición. Destructivamente se determinó: ancho máximo de lámina (AF, cm), peso específico de lámina en elongación (PELE, mg/cm) y madura (PELM, mg/cm), peso (PESO, g/macollo) y densidad de macollos (DEN, macollos/m^2). Se calculó: tasas foliares (cm/macollo.día) de elongación (TEF), senescencia (TSF) y crecimiento neto (TCNF), número máximo de hojas vivas (NHV), intervalo de aparición de hojas (IAH_{GDC} en grados días, temperatura base de 8 °C), vida media foliar (VMF_{GDC}: IAH_{GDC}*NHV, en grados días). Se realizó ANVA analizando los efectos FN, especie y su interacción.

Resultados y Discusión

Coelorhachis mostró, respecto de *Paspalum*, superior TEF, menor TSF y por ende, mayor TCNF. *Coelorhachis* presentó, por su parte, menor VMF_{GDC}, NHV, PELE, PELM, AF y PESO, pero *Paspalum* mostró una mucho mayor DEN (Cuadro 1), lo que indica una mayor contribución a la producción/ha de *Paspalum*. Existió un efecto favorable del N en *Coelorhachis* en TEF, TCNF, NHV, mientras que en *Paspalum* redujo el NHV y aumentó el PESO. En ambas especies no hubo efecto significativo de N en IAH, VMF, DENS, PELE, PELM, AF.

Conclusiones

Las diferencias entre especies en las variables morfogenéticas y estructurales, tuvieron mayor efecto en crecimiento de tejido foliar que las diferencias asociadas a la fertilización nitrogenada. Los efectos de la fertilización fueron de mayor relevancia en *Coelorhachis*, mientras que en *Paspalum* no se detectaron efectos de magnitud.

Cuadro 1. Características morfogenéticas y estructurales de *Paspalum notatum* y *Coelorhachis selloana* en verano.

	Paspalum			Coelorhachis			Efecto Especie	Interacción N*Especie
	N0	**N100**	***Prob.***	**N0**	**100**	***Prob.***	***Prob.***	***Prob.***
TEF	0,91	1,01	*N.S.*	0,84	1,28	*0,031*	*0,106*	*0,021*
TSF	0,42	0,44	*N.S.*	0,24	0,22	*N.S.*	*0,012*	*N.S.*
TCNF	0,49	0,57	*N.S.*	0,60	1,06	*0,004*	*0,003*	*0,012*
NHV	7,82	7,44	*0,080*	5,59	6,02	*0,079*	*0,0001*	*0,009*
IAH_{GDC}	62,24	62,65	*N.S.*	74,16	64,54	*N.S.*	*N.S.*	*N.S.*
VMF_{GDC}	486,74	466,28	*N.S.*	414,19	388,74	*N.S.*	*0,091.*	*N.S.*
PESO	0,068	0,104	*0,070*	0,038	0,025	*N.S.*	*0,013*	*N.S.*
DEN	618,8	646,9	*N.S.*	67,2	17,2	*N.S.*	*0,0001*	*0,004*
PELE	2,10	2,10	*N.S.*	1,23	1,20	*N.S.*	*0,001*	*N.S.*
PELM	2,70	2,65	*N.S.*	1,58	1,43	*N.S.*	*0,001*	*N.S.*
AF	0,74	0,76	*N.S.*	0,43	0,41	*N.S.*	*0,0001*	*N.S.*

Prob.: nivel de probabilidad de comparación entre niveles de nitrógeno en cada especie, entre especies e interacción N*Especie: valores indican diferencias significativas ($p \leq 0,10$), *N.S.* diferencias no significativas

PP 114 Morfogénesis y estructura de gramíneas nativas bajo pastoreo.

Rodríguez Palma, R.*, Michelini, D. y Rodríguez, T.
Universidad de la República, Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Animal y Pasturas, Estación Experimental en Salto (EEFAS). Uruguay.
*E-mail: rodripalma@hotmail.com

Morphogenesis and structure of native grass under grazing.

Introducción

La dinámica de producción de tejido foliar depende de la morfogénesis y estructura de las especies integrantes del pastizal y de las condiciones ambientales, especialmente el agregado de nitrógeno. Se analizó la producción de tejido foliar y morfogénesis de especies nativas C_3 y C_4 creciendo en fin de invierno-principio de primavera, bajo dos tratamientos de fertilización nitrogenada.

Materiales y Métodos

En un campo natural bajo pastoreo vacuno se estudiaron las características morfogenéticas y estructurales de las principales gramíneas nativas perennes invernales *Bromus auleticus* Trin. y *Stipa setigera* Presl. y estivales *Paspalum notatum* Fl. y *Coelorhachis selloana* Hack. El experimento fue realizado en la EEFAS (31° S 58° O, campo natural sobre suelo Brunosol eútrico) en condiciones de pastoreo, en un arreglo factorial con dos repeticiones. Se evaluaron dos tratamientos de fertilización nitrogenada (FN): 0 y 100 kg N/ha/año como urea, aplicada 50% en otoño y 50% en invierno. En otoño (abril-mayo) se aportó fósforo (30 a 40 kg P/ha/año). Se marcaron 2 transectas/especie/repetición con 10 macollos/transecta, que se midieron del 16/08-23/09/2013. La altura de la pastura permaneció estable entre tratamientos, mediante pastoreo continuo con carga variable, en valores de 5,8±0,59 cm. La temperatura media diaria fue de 14,8±5,9 °C. En cada macollo se registró bisemanalmente: largo de lámina verde en hojas maduras y en expansión, número de hojas y su aparición. Se calculó: tasas foliares (cm/macollo/día) de elongación (TEF), senescencia (TSF) y crecimiento neto (TCNF), número máximo de hojas vivas (NHV), intervalo de aparición foliar (IAH_{GDC} en grados días de crecimiento, temperatura base para C3: 0°C y C4: 8 °C), vida media foliar (VMF_{GDC}: IAH_{GDC} * NHV, en grados días de crecimiento). Se realizó ANVA analizando los efectos FN, Especie y su interacción. Existió interacción FN*Especie en: TSF, TCNF, IAH_{GDC}.

Resultados y Discusión

Existió efecto de la FN: en *Bromus* aumentó TCNF y NHV y redujo IAH_{GDC}; en *Stipa* aumentó TEF, TCNF y NHV y redujo TSF e IAH_{GDC}; en *Coelorhachis* aumentó TCNF; en *Paspalum* aumentó TEF y NHV y redujo IAH_{GDC}. El N no afectó la VMF_{GDC} en ninguna especie. La TEF fue mayor en *Bromus* y *Paspalum* que en *Stipa* y *Coelorhachis*, sin diferencias entre ellas; pero la superior TSF de *Paspalum* en relación al resto de las especies determinó mayor TCNF en *Bromus* respecto a *Coelorhachis* y *Paspalum*. El NHV fue menor en las especies invernales respecto a las estivales. Las especies invernales presentaron mayor IAH_{GDC} que las estivales, difiriendo dentro de cada una de ellas. La VMF_{GDC} fue superior en las especies invernales respecto a las estivales. Dentro de cada una de ellas la VMF_{GDC} no difirió en las invernales y en las estivales fue superior en *Coelorhachis*.

Conclusiones

Existieron diferencias entre especies invernales y estivales en las variables morfogenéticas y estructurales, con efecto en el crecimiento de tejido foliar. El nitrógeno provocó cambios en ambas variables con mayor producción neta de material foliar a nivel de macollo en ambas especies C_3 y en *Coelorhachis*, mientras que en *Paspalum* no existieron efectos de magnitud. Con la excepción de *Coelorhachis*, la FN provocó reducción de la tasa de aparición foliar, pero sin efectos en la vida media foliar.

Cuadro 1. Características morfogenéticas y estructurales de cuatro especies nativas *Bromus auleticus* Trin., *Stipa setigera* Presl., *Paspalum notatum* Fl. y *Coelorhachis selloana* Hack, en respuesta a la fertilización nitrogenada.

	Nivel FN	TEF	TSF	TCNF	NHV	IAH_{GDC}	VMF_{GDC}
Bromus	N0	0,367	0,353	0,014	2,03	421,81	861,46
	N100	0,526	0,180	0,346	2,89	262,43	760,71
	Prob.	*N.S.*	*N.S.*	*0,052*	*0,053*	*0,105*	*N.S.*
Stipa	N0	0,221	0,224	-0,003	1,85	480,02	891,27
	N100	0,371	0,117	0,254	2,41	324,29	784,86
	Prob.	*0,016*	*0,041*	*0,001*	*0,043*	*0,081*	*N.S.*
Coelorhachis	N0	0,294	0,290	0,004	3,68	147,53	539,98
	N100	0,359	0,223	0,135	3,95	115,13	453,47
	Prob.	*N.S.*	*N.S.*	*0,089*	*N.S.*	*N.S.*	*N.S.*
Paspalum	N0	0,403	0,293	0,110	3,07	98,22	301,64
	N100	0,513	0,453	0,060	4,04	62,70	253,06
	Prob.	*0,066*	*N.S.*	*N.S.*	*0,044*	*0,012*	*N.S.*
Efecto Especie	*Prob.*	*0,005*	*0,028*	*0,073*	*0,001*	*0,001*	*0,001*
Interacción N xEspecie	*Prob.*	*N.S.*	*0,053*	*0,005*	*N.S.*	*0,072*	*N.S.*

Prob.: nivel de probabilidad de comparación entre niveles de nitrógeno en cada especie, entre especies e interacción NxEspecie: valores indican diferencias significativas (p≤0,10), *N.S.* diferencias no significativas

PP 115 Biomasa forrajera de *Cynodon nlemfuensis* estimada por método destructivo y no destructivo.

Herrera, A.M.*, Mora, R.E., Herrera P.E., Duque, G. y Birbe, B.
[1]Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET). [3]Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez. [3]Ingeniero de Producción Animal. Egresado UNET.
*E-mail: anamariaherreraangulo@yahoo.com

Forage biomass of Cynodon nlemfuensis estimated by destructive and non-destructive method.

Introducción

La empresa ganadera en Venezuela se basa fundamentalmente en la utilización y conversión del forraje en carne y leche, sin embargo la variación climática no permite asegurar un sistema de producción bovina eficiente como consecuencia de la baja disponibilidad forrajera y subnutrición, particularmente acentuada en la época de sequía.

Conocer la cantidad de forraje disponible en kilogramos de materia seca por hectárea, permite minimizar pérdidas económicas por deterioro del recurso forrajero y baja eficiencia en la respuesta animal, al establecer una adecuada carga animal, minimizando el riesgo del sobrepastoreo o subpastoreo.

Existen numerosos métodos, destructivos y no destructivos, para determinar disponibilidad de materia seca. Entre los no destructivos se encuentran instrumentos electrónicos como el medidor de capacitancia electrónica que presenta ecuaciones estándar, sin embargo la precisión del ajuste de estas ecuaciones depende de una correcta calibración, garantizando el éxito de su empleo en la medida en que se consideren factores locales de clima y estructurales de planta en respuesta a estas condiciones (Vickery et al., 1980); es por ello que el objetivo del trabajo es comparar dos métodos de medición de biomasa forrajera herbácea durante la época de sequía, en condiciones de bosque seco pre-montano del estado Táchira-Venezuela.

Materiales y Métodos

Se determinó biomasa presente pre-pastoreo por el método de la cuadrícula (método destructivo, MD) y empleando un medidor de capacitancia electrónica (método no destructivo, MND) en potreros establecidos con *Cynodon nlemfuensis.* Para ello, se tomaron 30 muestras u observaciones para cada método empleado, determinando la relación entre la cantidad de materia seca real obtenida por MD con la obtenida por MND mediante regresión lineal simple y regresión lineal múltiple, incluyendo en el modelo matemático las variables de estructura del pastizal (altura de la pastura y cobertura aérea) y considerando individualmente como variables externas al modelo variables macroclimáticas (temperatura, humedad relativa, nubosidad) y microclimática (humedad en la base de la pastura). En cada punto de muestreo se emplearon las cinco ecuaciones preestablecidas del equipo.

Resultados y Discusión

En la regresión lineal simple se obtuvo coeficiente máximo de determinación significativo (P<0,05) de 0,48 para la ecuación 4, coincidiendo con valores reportados en pasturas tropicales.

La regresión lineal múltiple generó R^2 (P<0,001) superiores en todos los casos a los observados en la regresión lineal simple al considerar variables inherentes a la pastura en el modelo matemático; sin embargo el mayor R^2 correspondió a la ecuación 4.

Al considerar, en la regresión lineal múltiple variables climáticas externas al modelo, se incrementó el R^2 (P<0,001) para la ecuación 1 sin cambios observados en el resto de ellas; lo cual puede estar relacionado a la época de muestreo (sequía), siendo la humedad, de acuerdo a lo reportado por otros autores, el principal modificador de la respuesta en el medidor de capacitancia electrónica para estimar biomasa presente.

Conclusiones

El medidor de capacitancia electrónica puede ser empleado como MND en condiciones de bosque seco pre-montano del estado Táchira, Venezuela para la estimación de biomasa presente pre-pastoreo de *Cynodon nlemfuensis* durante la época de sequía en su ecuación 4, recomendando el uso de variables como altura de la pastura y cobertura aérea en su modelo matemático.

Agradecimientos

Se agradece al Decanato de Investigación UNET por su apoyo en la ejecución del proyecto identificado con el Nº 02-007-09.

Bibliografía

VICKERY, P., BENNET I. y NICOL, G. 1980. Grass Forage Sci. 35: 247-252.

Cuadro 1. Análisis de regresión lineal múltiple incluyendo en el modelo las variables altura y cobertura aérea de la pastura e influencia de variables macro y microclimáticas.

				HB		NUB		HR		TEMP	
Ecu	Modelo de regresión	R^2	P	R^2	P	R^2	P	R^2	P	R^2	P
1	$Y= 1,35098X_1 + 86,3706X_2 - 892,409$	0,43	0,000	0,428	0,000	0,607	0,000	0,642	0,000	0,638	0,000
2	$Y= 0,11367X_1 + 92,0391X_2 + 53,9533X_3 - 2626,12$	0,77	0,000	0,774	0,000	0,773	0,000	0,776	0,000	0,771	0,000
3	$Y= 0,47377X_1 + 91,6345X_2 + 47,0170X_3 - 3450,19$	0,78	0,000	0,781	0,000	0,779	0,000	0,783	0,000	0,778	0,000
4	$Y= 0,80716X_1 + 89,2870X_2 + 38,6691X_3 - 3686,76$	0,79	0,000	0,796	0,000	0,795	0,000	0,795	0,000	0,795	0,000
5	$Y= 0,69472X_1 + 91,1565X_2 + 43,9152X_3 - 3421,96$	0,78	0,000	0,784	0,000	0,782	0,000	0,785	0,000	0,780	0,000

Ecu: Ecuaciones; R^2: Coeficiente de determinación; P: probabilidad; HB: humedad en la base de la pastura; NUB: nubosidad; HR: humedad relativa; TEMP: temperatura ambiental. Coeficiente de X_1 corresponde al medidor de capacitancia electrónica. Coeficiente de X_2 corresponde a la altura de la pastura. Coeficiente de X_3 corresponde a la cobertura aérea.

SP 1 Estudio preliminar del sistema acelerado como alternativa para incrementar la producción de corderos en Buenos Aires. Comunicación.

De Caro, A. [1, 2]*, Frey, A.[1] y Badie, A.[1]
[1]Universidad de Buenos Aires (Facultad de Agronomía) Av. San Martín 4453 (C1417 DSQ) Buenos Aires – Argentina.
[2]Facultad de Agronomía y Ciencias Agroalimentarias Universidad de Morón Cabildo 134, Morón, Bs. As.
*E-mail: decaro@agro.uba.ar

Preliminary study of accelerated system as alternative to increase the production of lambs in Buenos Aires. Communication.

Introducción

En Argentina la producción de carne ovina se orienta exclusivamente a la obtención de corderos, con una marcada estacionalidad, como resultado de la mayor proporción de servicios estacionados en otoño y las pariciones concentradas en primavera debido a las características reproductivas propias de la especie. La comercialización está limitada fundamentalmente por la escasa oferta, lo que dificulta promocionar la comercialización tanto para el consumo como para la exportación por no contar con continuidad a lo largo del año. El objetivo fue comparar económica y financieramente el sistema convencional (un parto por año) con el sistema acelerado (cinco partos por oveja en tres años) para la producción de corderos en la Cuenca del Salado, provincia de Buenos Aires, simulando la posibilidad de incorporar un sistema alternativo de producción de carne ovina y generando información económica para la toma de decisiones.

Materiales y Métodos

Se dimensionó la majada tomando el criterio de "tamaño modal" para la zona, a partir de datos de estratificación y existencias ovinas (SENASA, 2013). Se construyeron y compararon 2 modelos de producción ovina para la obtención de corderos, el sistema convencional (SC) y tradicional en nuestro país (un parto por año), sobre campo natural y el sistema acelerado de producción de corderos (SA) (de Nicolo, 2007) caracterizado por tener más de un parto por oveja por año, a través de la producción en contra estación con pasturas implantadas. En ambos modelos se consideraron parámetros productivos y reproductivos que pueden ser logrados por los productores ovinos de la provincia, en base a información obtenida de productores ovinos de la zona, referentes del sector y de trabajos que caracterizan la producción ovina de las principales regiones productivas de la provincia de Buenos Aires (Arzubi et al., 2009), con planteos en base de las razas Romney Marsh o Corriedale. Se calcularon y compararon los indicadores de eficiencia física y reproductiva, el margen bruto, el margen neto y el costo del kilo de carne producido en cada sistema. Para la evaluación financiera de ambas alternativas se calcularon los ingresos y egresos de ambos sistemas para cada uno de los años de duración del proyecto, los cuales fueron utilizados en la confección del flujo de fondos. Se calcularon los valores de VAN y TIR y se realizó un análisis de sensibilidad para evaluar la estabilidad de los mismos. Se utilizó la metodología de formulación y evaluación de proyectos propuesta por Román (2001).

Resultados y Discusión

Se planteó una majada compuesta por 270 ovejas en servicio, 3% de carneros en el SC y 8% en SA (por mayor intensidad de uso), y un porcentaje de reposición próximo al 20%. SC: 1 parto oveja/ año; servicio marzo-abril; 90 % señalada; destete a 90 días y 26 kg de PV; 3 % mortalidad de adultos y 1 grupo de manejo. SA: 1,67 partos/oveja/ año; los meses de servicio serán marzo-junio-agosto-noviembre-enero; señalada 113% - 97% -56% - 80% - 76%; destete a 73 días y 22 kg de PV; 5 % mortalidad de adultos y 3 grupos de manejo. Se obtuvieron los siguientes resultados del SA sobre el SC: corderos destetados/oveja/año= 1,5/0,89; kilos de carne/ha=139/94 y kilos de lana/ha=21,1/19,6. El SA exige más gastos (principalmente en alimentación y mano de obra, además del gasto derivado del tratamiento hormonal y colocación de esponjas) y mostró un incremento del 21% de kilos de carne logrados, y un costo por kilo producido levemente inferior (2,8%). El ingreso esperado es mayor, lo que permite un 35 % más de margen. Se alcanzó un valor de VAN diferencial ($ 16.747) y una TIR (17%) a favor del SA.

Conclusiones

Bajo las condiciones planteadas y los parámetros productivos y reproductivos considerados, la introducción del sistema acelerado en la zona bajo estudio, incrementaría la oferta de carne ovina de los sistemas, produciendo corderos de manera escalonada a lo largo del año, permitiendo aprovechar las épocas de altos precios y poca oferta de corderos en el mercado. Por lo cual, un trabajo de campo permitiría validar la propuesta. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el análisis de sensibilidad demuestra que los resultados son muy susceptibles tanto a variaciones en el porcentaje de señalada como a los precios de venta de los corderos, requiriendo un mercado que asegure un precio adecuado a una oferta fuera de estación.

Bibliografía

ARZUBI, A., MC CORMICK, M., SIMONETTI, L. y LYNCH, G., 2009. Revista Argentina de Economía Agraria. Vol XI- 2: -115-126.

De NICOLO, G., 2007. PhD Thesis; Massey University, Palmerston North, New Zealand.

ROMÁN, M.E. 2001. Ed. Facultad de Agronomía - UBA.

SENASA. 2013.
http://www.senasa.gov.ar/indicadores.php?in=1

SP 2 Intensificación en invernada bovina y balance predial de fósforo. Comunicación.

Gil, S.B.[1]*, Sardi, G.M.I.[1], Herrero, M.A.[1], Saucede, M.C.[2], Flores, M.[1], Depetris, G.J.[3], Pavan, E.[3] y Santini, F.J.[3]
[1]Univ. de Buenos Aires, Fac. Cs. Veterinarias. Buenos Aires, Argentina. [2]INTA Central. [3]EEA-INTA Balcarce.
*E-mail: sgil@fvet.uba.ar

Intensification in growing-finishing cattle systems and phosphorus farm-gate balance. Communication.

Introducción

La intensificación de los sistemas de invernada bovina permite aumentar la producción de carne por hectárea. Uno de los nutrientes limitantes es el fósforo (P). Las formas habituales de compensar las salidas de P por los animales vendidos son por fertilización de forrajes o por ingreso de suplementos. Estas técnicas, si son implementadas a lo largo del tiempo sin gestión adecuada, podrían originar excedentes de nutrientes en el sistema. Los balances de nutrientes, entre sus aplicaciones, permiten estimar el comportamiento ambiental de los sistemas productivos. El objetivo del trabajo fue evaluar la incidencia de la intensificación por ingreso de P al predio (a través de fertilización o suplementación externa) en la producción de carne (PC) y en el balance de fósforo (BP) de sistemas semiintensivos de invernada bovina en Balcarce.

Materiales y Métodos

Se utilizó información registrada sobre aspectos productivos y de manejo de nutrientes en 12 experiencias de invernada a campo de machos castrados destetados en otoño (Cuadro 1) en la EEA-INTA Balcarce, en años diferentes durante 5 años. En todas las experiencias los animales fueron suplementados con distintas cantidades de silo de planta de maíz, harina de girasol, silo de pastura y/o grano de maíz húmedo, y se diferenciaron según uso (SF; n=5) o no uso de fertilizantes (SnF; n=7) en las pasturas, dando lugar a dos tipos de intensificación. El aporte de P fue a través de superfosfato triple, con dosis de 150 y 300 kg/ha. Once experiencias fueron con carga fija y una se trabajó con carga variable, donde se tuvo que asignar mayor cantidad de suplemento. El BP predial anual se calculó como: ingreso total P – egreso total P. Los ingresos se debieron a animales, fertilizantes, alimentos y semillas de cereales, mientras que los egresos fueron por animales vendidos y trasladados fuera del sistema, todos expresados en kgP/ha promedio. La concentración de P de los alimentos se obtuvo de la bibliografía local. Se realizó estadística descriptiva y correlación de Spearman (α = 0,05).

Cuadro 1.Caracterización de 12 planteos de invernada, fertilizados con P (SF) y sin fertilizar (SnF) (peso vivo inicial, final y duración de las invernadas). Mediana (mínimo:máximo).

	SnF (n=7)	**SF** (n=5)
Peso vivo inicial (kg)	170 (160:231)	184 (172:210)
Peso vivo final (kg)	334 (289:363)	374 (338:376)
Duración (días)	299 (257:350)	316 (274:370)

Resultados y Discusión

Las PC y los BP para los SF variaron entre 707 y 983 kgPV/ha/año y entre 23,55 y 44,14 kgP/ha/año, respectivamente. Para los SnF, entre 659 y 1163 kgPV/ha/año las PC y entre -0,49 y 22,6 kgP/ha/año los BP. Para este tamaño de muestra pequeño se halló asociación ($p<0,05$; $r_s=0,96$) entre BP e ingresos totales de P, correspondiendo a los SF los mayores ingresos y mayores BP (Figura 1). No se encontró asociación ($p>0,05$) entre los BP con cada una de las siguientes variables: egreso de P por salida de vacunos y producción de carne.

Se observa que los rangos de PC son similares en ambos tipos de sistemas (SF y SnF). Sin embargo, en los SF se produjeron mayores excedentes de P en los sistemas (expresados por los BP), situación que no ocurrió en los SnF (menores BP), en los cuales la falta de ingreso de P al suelo se tradujo, en la mayoría de los casos, en valores de BP cercanos a cero (déficit de P en el sistema), lo cual prende una luz de alerta. Aparentemente, el ingreso de P por alimentos externos compensaría el P necesario para la productividad animal. Esta es una transformación directa del nutriente del alimento a carne, en cambio, para los fertilizantes hay un paso más en la transformación (suelo-planta y planta-animal), lo cual genera mayores pérdidas al sistema hasta llegar al producto final, la carne.

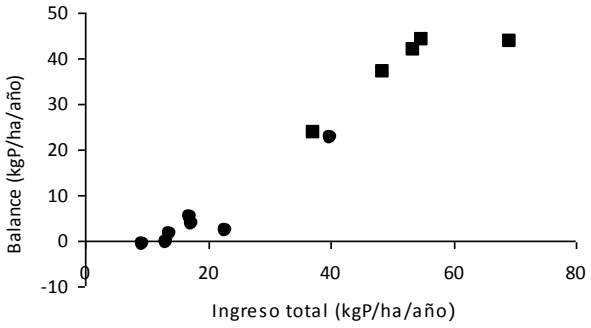


Figura 1. Diagrama de dispersión entre Balance de P e Ingreso total de P para los sistemas de invernada: no fertilizados con P (●; n=7) y fertilizados con P (■; n=5).

Conclusiones

El ingreso de P al predio por fertilizante o suplementos origina producciones de carne en rangos semejantes. Sin embargo, el abordaje según productividad-ambiente, mostró que la eficiencia total en el uso del P (BP) dependerá de las eficiencias de los subsistemas "planta" y "animal".

Agradecimientos

El estudio está realizado con fondos del programa UBACyT Proyecto 01/W367.

SP 3 Relación entre grasa subcutánea e intramuscular en bovinos de la raza Wagyú en Argentina.

Cañada, P.[1*], Colombatto, D.[1] y Feldkamp, C.[1]
[1]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía. Av. San Martín 4453 (C1417 DSQ) Buenos Aires – Argentina
*E-mail: pcanada@agro.uba.ar

Relationship between subcutaneous and intramuscular fat in Wagyu breed cattle in Argentina.

Introducción

La raza bovina Wagyú se caracteriza por presentar niveles muy elevados de engrasamiento intramuscular o marmoreo. Los niveles óptimos se alcanzan con animales adultos (30 meses de edad y 600 kg de peso aprox.) (Pethick et al., 2004), lo que se logra usualmente con un tiempo de encierre a corral final de al menos 12 meses. Para aprovechar al máximo las características genéticas de la raza, se debe utilizar un plan nutricional específico, que permita lograr el nivel óptimo de marmoreo a una edad inferior a los 30 meses. El uso de mediciones ecográficas está difundido dentro de los criadores de esta raza, evaluándose el espesor de grasa dorsal y marmoreo en forma serial. Sin embargo, no existen datos locales en donde se hubieran relacionado estas variables ni de diferencias debidas a la pureza de sangre en la cruza. El objetivo del presente trabajo es evaluar la relación existente entre engrasamiento subcutáneo e intramuscular para novillos de la raza Wagyú y la respuesta según porcentaje de sangre.

Materiales y Métodos

Se utilizaron planillas de datos entregadas por los establecimientos inscriptos dentro del programa Wagyú de Argentina. Contenían los registros de genética clasificados según ½ y ¾ sangre Wagyú x Angus y las mediciones ecográficas (n=144 y n=112 respectivamente) realizadas para grasa subcutánea (mm) y valor de marmoreo (% de grasa intramuscular). Se analizaron las regresiones lineales y se pusieron a prueba las pendientes de las mismas.

Resultados y Discusión

La Figura 1 muestra que para el porcentaje de sangre ½ la relación entre porcentaje de marmoreo y espesor de grasa dorsal aumenta 0,226 %/mm (Sy.x =0,931 %/mm) con un ajuste de r^2 = 0,439 (p<0,0001), mientras que para las relaciones de porcentaje de sangre ¾ aumenta a razón de 0,293 %/mm (Sy.x =1,1 %/mm) con un ajuste de r^2 = 0,73 (p<0,0001). En el análisis comparado de proporciones de sangre Wagyú en la prueba realizada a las pendientes resultó significativa la diferencia (p<0,0167). Los resultados aquí obtenidos difieren a lo reportado por Brethour (2004) donde la relación estudiada tuvo bajo ajuste (r^2 = 0,08; p<0,001) pudiéndose atribuir esta diferencia a la sangre Wagyú. En efecto, al tener porcentaje Wagyú en la cruza, aumentaría el nivel de grasa intramuscular sin excederse en el nivel de grasa subcutánea. Habiendo respuesta estadística al porcentaje de sangre mayor se podría plantear la necesidad de realizar un plan nutricional diferenciado para este rodeo. Se debe tener presente que ha sido reportado que después de los 250 días de edad los tratamientos para incrementar el número de adipocitos intramusculares son menos efectivos, debido al agotamiento de las células multipotentes (Du et al., 2010). Gotoh et al. (2010) usaron un plan nutricional intensivo (0 a 10 meses de edad) y encontraron diferencias significativas en el contenido de marmoreo al momento de faena con 31 meses, con respecto a aquellos animales que no recibían este pulso de nutrición extra.

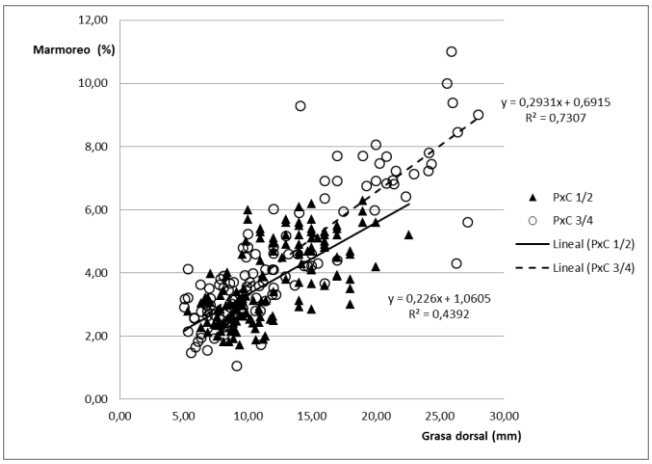


Figura 1. Relación entre marmoreo y grasa dorsal para tratamientos de porcentaje de sangre 1/2 (▲) y porcentaje de sangre 3/4 (○).

Conclusiones

Los resultados hallados permitirían suponer que la grasa subcutánea es un buen predictor del marmoreo con respuesta diferencial según el porcentaje de sangre Wagyú. Sin embargo se requeriría una investigación en condiciones controladas para confirmarlo. La mejor respuesta de la genética ¾ plantearía la necesidad de implementar un plan nutricional diferenciado (entre los 6 y 10 meses de edad) y realizar nuevas investigaciones para corroborar los resultados.

Bibliografía

BRETHOUR J.R. 2004. Journal of Animal Science 82, 3366-3372.

DU M., TONG, J., ZHAO, J., UNDERWOOD, K.R., ZHU, M., FORD, S.P. y NATHANIELSZ, P.W. 2010. Journal of Animal Science 88, E51-E60.

GOTOH, T., ETOH, K., SAITOH, K., METOKI, K., KANEDA, S., ABE, T., ETOH, T., SHIOTSUKA, Y., FUJINO, R., MATSUDA, K., SUZUKI, H., HASEBE, H., EBARA, F., WEGNER, J. y TABATA, S. 2010. European Association for Animal Production Nº127.

PETHICK, D.W., HARPER, G.S., y ODDY, V.H. 2004. Animal Production Science, 44(7), 705-715.

SP 4 Lixiviación de nutrientes por lluvias intensas tras la aplicación de estiércol y fertilizantes comerciales.

Carbó, L.I.[1]*, Herrero, M.A.[1], Breglia Lahore, A.[1], Polydor, S.[2], Bontá, M.A.[1], Urquiza, M.[1] y Toro, S.[1]
[1]Bases Agrícolas - Fac. Cs. Veterinarias - UBA; [2]Ecole Nationale Vétérinaire, Toulouse, Francia
*E-mail: lcarbo@fvet.uba.ar

Nutrient leaching due to intense rainfall after manure and commercial fertilizer applications.

Introducción

La intensificación ganadera ha llevado a la necesidad de mejorar los rendimientos de los cultivos forrajeros, requiriéndose incrementos en el uso de abonos y fertilizantes. En los últimos años se han presentados situaciones de lluvias intensas durante la preparación del suelo y la siembra de verdeos de verano que pueden afectar su implantación posterior. Esto favorece lixiviación, no solo afectando al agua subterránea sino también generando pérdidas en el sistema productivo que no son contemplados en el cálculo de los balances de nutrientes.

El objetivo fue evaluar el efecto de lluvias intensas sobre la lixiviación de nitrógeno y fosforo en lotes destinados a la siembra de forrajeras luego del abonado o fertilización.

Materiales y Métodos

Se diseñaron lisímetros de columnas, de 25 cm de diámetro y 70 de profundidad, de suelo no disturbado, correspondiente a la serie Ramallo 4 (Argiudol vértico), que se mantuvieron en condiciones controladas. Se utilizó un DCA, con 3 tratamientos (n=3), siendo T1: abonado con estiércol, T2: fertilización con urea, ambos con dosis equivalente a 100 kg N disponible/ha, y C: control, no fertilizado. El estiércol se obtuvo de un corral en un tambo, se secó en estufa hasta peso constante. El mismo presentaba 0,87% de N Kjieldhal y 468,8 ppm fosforo disponible. Luego de la fertilización, cada lisímetro fue sometido a lluvias artificiales a distintos momentos (M) e intensidad: M1: una hora después de la fertilización, con volumen equivalente a una lluvia de 30mm, y M2, M3 y M4: a los 7, 45 y 120 días, respectivamente, de la fertilización, con un equivalente a 90 mm cada vez. Se tomaron muestras secuenciales (m) de los lixiviados cada 100 ml para M1 y cada 500 ml M2, M3 y M4. Se determinó N-amonio ($N\text{-}NH_4$) y P-ortofosfatos ($P\text{-}PO_4$) (espectroscopía), N-nitratos ($N\text{-}NO_3$) (reflectometría) y N-nitritos ($N\text{-}NO_2$) (colorimetría) de cada una de ellas, durante las 24 h de tomadas las muestras. Se calcularon los valores de mg totales lixiviados, en base al volumen de cada (m), se sumaron para obtener el valor acumulado, y se obtuvieron los kg lixiviados/ha. Los acumulados totales de los cuatro momentos se analizaron mediante ANOVA (α=0,05).

Resultados y Discusión

Los resultados (Figura 1) no mostraron diferencias significativas entre tratamientos, lixiviando en promedio (kg N o P/ha) un acumulado (Coeficiente de variación %) de N T1: 94,1 (14,6%), T2: 92,9 (25,3%) y C: 63,3 (17,5%); y de P-PO4 T1: 5,1 (28,9%), T2: 3,7 (33,2%) y C: 3,5 (20,0%). Las concentraciones (mg/l) picos de $N\text{-}NH_4$ se produjeron durante M1 para T2 (1,9) y M2 para T1 (2,0) y C (2,1). Los picos de $N\text{-}NO_3$ se presentaron durante M4 en todos los tratamientos (T1: 99,4, T2: 76,8, C: 54,2), y los $N\text{-}NO_2$ sólo fueron detectados en una muestra (0,3 mg/l en M2 del T1). Los picos de P-PO4 no solo se presentaron en M2 en todos los tratamientos (T1: 3,4, T2: 1,1, C: 2,5), sino también durante la primer sub-muestra del mismo (entre 5 y 10 minutos).

Según Di et al*.,* (1998) tanto los totales lixiviados de N como las concentraciones pico fueron menores, aun con dosis de 200-400kg N/ha, presentando igual situación los estudios de Toor et al. (2004) para P. En ambos casos se contaba con cobertura vegetal.

Conclusiones

Los resultados aportaron valores que representan las pérdidas de nutrientes por lixiviación luego de lluvias intensas sin cobertura de suelos, siendo útiles para estimar la contaminación del agua subterránea y para mejorar los cálculos de los balances de N-P.

Agradecimientos

Al financiamiento del Programa UBACyT (Proyecto 01/W367).

Bibliografía

DI, H., CAMERON, K., MOORE, S., SMITH, N. 1998. New Zeal. J. Agr. Res 41:263-270.

TOOR, G., CONDRON, L., DI, H., CAMERON, K., SIMS, J. 2004. Nutr. Cycl. Agroecosys 69:167-184.

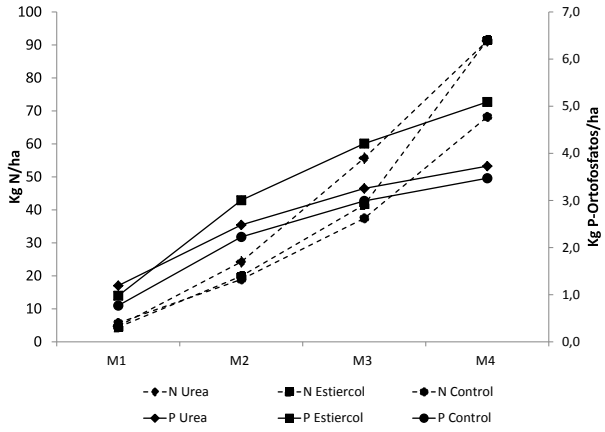


Figura 1. Lixiviación de Nitrógeno y Ortofosfatos (kg/ha) acumulados durante cuatro lluvias intensas (M1-M4) en suelos abonados y fertilizados

SP 5 Balance de fósforo en tambos y su relación con indicadores de estructura y de manejo.

Carbó, L.[1]*, Charlón, V.[2], Herrero, M.A.[1] y Cuatrin, A.[2]
[1] Facultad Cs. Veterinarias (Universidad de Buenos Aires), [2]EEA Rafaela (INTA).
*E-mail: lcarbo@fvet.uba.ar

Phosphorus balance in dairy farms and it relationship with structure and management indicators indicators.

Introducción

Los balances de fósforo (BP) resultan un indicador de interés para predios con diferente grado de intensificación, dado que permiten estimar el comportamiento ambiental de los sistemas productivos y aportar medidas de eficiencia para mejorar la nutrición y la productividad.

En un estudio holandés (Ondersteijn et al., 2003) se ha comprobado que las estrategias de manejo (alimentación principalmente) inciden en mayor medida que las de estructura (tamaño) en valores excedentes de nutrientes por ha, expresados como balance de fósforo (BP, en kg/ha).

El objetivo de este trabajo fue evaluar la relación entre los balances prediales de fósforo y algunos indicadores de estructura y de manejo en predios lecheros de Argentina.

Materiales y Métodos

Se encuestaron 43 tambos bovinos de base pastoril en las cuencas lecheras de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe. Se recolectó información para el período de un año referente a: uso del suelo y tenencia de la tierra, actividades productivas desarrolladas y sus parámetros, estructura de los rodeos, rendimientos de recursos forrajeros y cultivos de cosecha, insumos (fertilizantes, concentrados) y composición de la ración.

Se aplicó el cálculo de BP según diferencia de ingresos y egresos (Herrero et al., 2009). Se calcularon nueve indicadores de estructura (IE) y nueve de manejo (IM) para todos los predios, basados en su relación con decisiones estratégicas (IE) o tácticas y operacionales (IM).

Para analizar la relación existente entre los BP y los IM e IE se realizó una regresión lineal múltiple con el paquete estadístico R. Se determinó el mejor modelo utilizando el criterio de AIC (procedimiento Stepwise). Se controló el índice de colinealidad entre las variables.

Resultados y Discusión

El modelo resultó estadísticamente significativo ($p<0,01$ y r^2 ajustado= 0,67) al analizar todas las variables en conjunto y quedó representado por los indicadores detallados en el Cuadro 1, conformando por la siguiente fórmula:

$$BP= -3,365 + 0,945*A – 0,406*B + 0,427 *C + 1,77*D$$

Se observó que los indicadores representados en el modelo corresponden todos a IM, siendo diferente a otros estudios (Ondersteijn et al., 2003) en los cuales también impactaron algunos de los IE referidos a superficie y productividad. Los indicadores A, B y C corresponden a la cantidad de P en fertilizantes aplicados a las ha correspondientes a dichos recursos. Si bien B y C, son similares en su construcción, para el caso de C se calcula como el P del fertilizante aplicado a las ha dedicadas a conservados y grano de uso interno, aportando en este caso conjuntamente al modelo. Esto indicaría que la fertilización del grano para consumo interno, presente en sólo algunos tambos, tendría impacto sobre el BP.

Cuadro 1. Indicadores representados en el modelo para Balance predial de Fósforo en tambos (valores medios ± desvío estándar (DE))

Indicadores de manejo	Media ± DE
(A) Fertilizante en pasturas y verdeos (kg P/ha)	9,91±12,56
(B) Fertilizante en conservados (kg P/ha)	21,94±48,85
(C) Fertilizante en suplementos (kg P/ha)	18,47±41,15
(D) g P/kg concentrado adquirido	5,18±2,24

Por otra parte resulta de importancia la concentración promedio de P (g/kg) en todos los alimentos concentrados que ingresan desde fuera del predio para completar la ración (por cada aumento en una unidad el BP se incrementa en 1,77). Estos resultados son similares a los estudios internacionales en los cuales el indicador D es una de las variables que aportan al modelo. Sin embargo, en nuestro estudio presentó una menor importancia relativa dada la presencia de sistemas con mayor porcentaje de alimentos provenientes de pastoreo (Ondersteijn et al., 2003).

Conclusiones

La identificación de aquellas variables que inciden en mayor medida en los excedentes de P a escala de predio resultó un paso necesario para proponer medidas de reducción. En este caso focalizar en mejorar la eficiencia de uso de fertilizantes fosforados, mejorar la calidad de alimentos, conocer la concentración de fósforo en los mismos y mejorar su eficiencia de conversión, serían las opciones prioritarias para disminuir los excedentes.

Agradecimientos

A los productores entrevistados y a la financiación del Programa UBACyT (Proyecto 01/W367) y a INTA (Proyecto PNLEC071041)

Bibliografía

HERRERO, M.A., CARBÓ, L.I., FLORES, M.C. 2009. Rev. Arg. Prod. An. 29 (Sup.1): 293-294

ONDERSTEIJN, C.J., BELDMAN, A.C., DAATSELAAR, G.W., GIESEN, G.W., HUIRNE, R.B. 2003. Livest. Prod. Sci, 84: 171-181.

SP 6 Uso del agua y huella hídrica en tambos del oeste bonaerense con diferente grado de intensificación.

Herrero, M.A.[1]*, Moyano Salcedo, A.[2], Bonta, M.[1], Tieri, M.P.[3], Varillas, G.[3] y Carbo, L.[1]
[1]Universidad de Buenos Aires (Fac. Cs. Veterinarias) Av. Chorroarín 280 (1427) CABA, Argentina. [2]Actividad privada. [3] INTA
*E-mail: aherrero@fvet.uba.ar

Water use and water footprint in dairy farms in the west of Buenos Aires with different degree of intensification.

Introducción

La gestión asociada al uso del agua en los procesos de producción primaria de leche es uno de los aspectos de mayor importancia para mejorar la eficiencia del uso del agua global. El sistema "predio" es el que aporta al mayor consumo de toda la cadena de producción (entre 74 y 93%). La estimación de la huella hídrica (HH) surge como un indicador complementario para evaluar la sustentabilidad asociada a la utilización de los recursos naturales y se puede utilizar a modo de indicador de uso del agua para un proceso de producción (Hoekstra, 2012). El objetivo fue evaluar el uso de agua y su eficiencia en tambos de base pastoril con diferente nivel de intensificación.

Materiales y Métodos

Se seleccionaron 11 tambos en la cuenca lechera del Oeste de Buenos Aires. En entrevistas se recolectó información productiva, relacionada a la alimentación, características de los rodeos y de diseño de las instalaciones para el período del ejercicio 2011/2012. Se consideró como Agua Azul (AZ) a la extracción de agua en el predio, tanto en el ordeño (preparación de pezones, refrescado de la leche, higiene de instalaciones y equipos de ordeño), cuya información se obtuvo por encuesta y mediciones *in situ*, como al agua de bebida para el total de las categorías de animales. El consumo para bebida de las vacas en ordeño y secas se estimó mensualmente según nivel de productividad y ración suministrada (calidad y cantidad), ajustada por la temperatura ambiental media obtenida de la zona para el período en estudio. El agua necesaria para producir los alimentos dentro del predio (pasturas y cultivos anuales de secano) fue considerada como Agua Verde en alimentos internos (AVAI). Por otra parte, se consideró como Agua Verde en alimentos externos (AVAE) al agua necesaria para producir los alimentos que ingresaban a cada predio. La cantidad de agua necesaria para alimentos (internos y externos), se estimó mediante los programas CLIMWAT® 2.0 y CROPWAT® 8.0 de la FAO, adaptados con datos propios del sistema y regionales para el período relevado. El AVAI y el AZ fueron sumados para componer el consumo de agua directa. El AVAE se consideró como agua indirecta (Tieri et al*.,* 2013). Se determinó la eficiencia del uso del agua (EUA%) como la relación entre el consumo de agua por los cultivos (AVAI+AVAE) y las precipitaciones en el período evaluado (8410 m^3/ha). Todos los resultados se expresaron por litro de leche. Se realizó correlación Spearman (α=0,05) entre los resultados de uso del agua y % vaca ordeño/vaca total (VO/VT) y con la cantidad de ración ingresada expresada como Equivalente Grano/L/día (EG/L/d).

Resultados y Discusión

Los resultados (Cuadro 1) muestran gran variabilidad entre tambos para todas las variables. Los valores medianos obtenidos para HH (L agua/L leche) fueron menores a estudios nacionales (952 L/L) (Tieri, et al., 2013) e internacionales (950 L/L) (Hoekstra, 2012). No se halló asociación entre el uso de agua total y los indicadores de intensificación utilizados (p>0,05) probablemente por la dispersa relación VO/VT y su relación con el consumo de ración externa y la productividad. La EUA% fue similar a los valores para tambos base pastoril intensiva de Alvarez, et al*.* (2013).

Cuadro 1. Caracterización productiva, Indicadores de uso y eficiencia de uso del agua en 11 tambos del oeste bonaerense

Variables e indicadores	Mediana (min-máx)
Superficie (ha)	250 (100-801)
Carga Animal (Vaca Total/ha)	1,46 (0,77 – 1,90)
Producción leche (L/ha/año)	6607 (3385 – 15002)
Ingreso de Ración externa (EG/L/d)	0,42 (0,20 – 0,53)
% VO/VT	57 (37 – 76)
Eficiencia uso agua (%)	74,14 (43,6 -105,1)
- L agua verde alim. internos/ L leche	622,91 (279,3 – 1702,8)
- L agua verde alim. externos/ L leche	163,5 (50 - 419,5)
L Agua Verde Total/L leche	839,9 (380,6 – 1805,1)
- L Consumo Bebida /L Leche	5,6 (4,1 – 10,3)
- L Consumo instalaciones/ L leche	11,3 (2,8 – 14,9)
L Agua Azul Total	16,2 (6,9 -21,3)
Huella Hídrica Predial Total (L/L)	857,7 (397 – 1826)

La participación del AVAE en el consumo total fue del 57% en dos de los tambos con mayor grado de intensificación, siendo éste valor similar a los estudios mencionados. Sin embargo, en los restantes, de mayor base pastoril, su participación fue del 25%, mostrando la importancia del AVAE en el uso total de agua a mayor intensificación del sistema. El agua verde (AVAE+AVAI) representó en todos los casos más del 95% de la huella hídrica total. El resto, menos del 5%, representó al AZ (bebida y uso en instalaciones).

Conclusiones

El uso del agua y su eficiencia resultaron similares a otros estudios realizados en el país en tambos con diferente grado de intensificación y base pastoril. Los factores vinculados a las estrategias de alimentación (consumo de agua por alimentos externos e internos) resultaron ser los de mayor incidencia, por lo cual la gestión enfocada a una mejor eficiencia en el uso de alimentos sería el aspecto de mayor impacto en la HH total de la producción primaria de leche.

Agradecimientos

A los productores y profesionales entrevistados y a la financiación del programa UBACyT Proyecto 01/W367

Bibliografía

ALVAREZ, JH., LARRIPA, MJ., GALLI, JR. y CIVIT, BM. Rev. Arg. Prod. An., 33 (Supl 1): 90

HOEKSTRA, A.Y. 2012. Animal Frontiers, 2 (2): 3-8

TIERI, MP, PECE, M, CHARLON, V, COMERON, E, y CIVIT, B. 2013. Rev. Arg. Prod. An., 33 (Supl 1): 36.

SP 7 Huella de Carbono según tres metodologías de cálculo en tambos del oeste bonaerense.

Herrero, M.A.[1]*, Moyano Salcedo, A.[1], Varillas, G.[2], Carbo, L.[1] y Maekawa, M.[2]
[1]Facultad de Cs. Veterinarias, Universidad de Buenos Aires, Av. Chorroarín 280 (1427) CABA, Argentina. [2] INTA
*E-mail: aherrero@fvet.uba.ar

Carbon footprint and intensification in dairy farms in the west of Buenos Aires.

Introducción

El sector ganadero es considerado como uno de los principales contribuyentes al cambio climático (CC), representando el 18% de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a nivel mundial y el 30% en la Argentina. Las emisiones de GEI, asociadas a la ganadería, son: dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O). Se considera que en la producción lechera el 80% de las emisiones se producen a escala de predio, con incidencia importante de las estrategias de alimentación. Su impacto se puede cuantificar por la huella de carbono (HC) expresada como kg de CO_2 equivalente de GEI/L ó kg de leche para lo cual existen diferentes metodologías. El objetivo de este trabajo fue calcular la HC a partir de las estimaciones de emisión de GEI a escala predial, según diferentes metodologías de cálculo, en tambos con distintas estrategias de alimentación.

Materiales y Métodos

Se seleccionaron 11 tambos con información confiable para el período 2011/2012 en la cuenca Oeste de Buenos Aires, con diferente carga animal y % balanceado en la dieta total. Se recolectó información productiva, de composición de rodeos, de uso de energía y combustibles, de ingreso de materias primas (fertilizantes) y de consumo de alimento (internos y externos) mediante entrevistas. Para la estimación de la HC se seleccionaron tres metodologías. Se utilizó el "Calculador de carbono tambos" (CCT) de CREA® V4 (basado en IPCC 2006), el calculador "Huella de carbono animal producto a puerto" (HCAPAP) desarrollado por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA-Chile) (basado en la PAS2050, 2008), y el "Cool farm tool" (CFT) desarrollada por Hillier et al., (2011) (basada en IPCC 1997, 2006 y GHG Protocol, 2003). Los valores obtenidos se expresaron en $kgCO_2$ eq/L leche para poder ser comparados con otros trabajos. Se realizó un ANOVA entre los valores de HC obtenidos para cada método y se compararon las medias por Prueba de Tuckey (α= 0,05).

Resultados y Discusión

Las características de los tambos evaluados fueron: Superficie (ha) 338,4±252,2; Nº Vacas en Ordeño 290±260,6; Nº Vacas Totales 341±299; producción (L/VO/día) 23,7±4,1, carga animal (VT/ha) 1,07±0,44 y porcentaje (%) de balanceado (kg ración ordeño/kg ración total *100) 53±29, y escaso o nulo manejo de efluentes y estiércol, correspondiendo a tambos similares a los que se encuentran en esta zona de producción.

Los valores medios obtenidos para HC según metodologías fueron: 0,85 (CCT), 0,75 (HCAPAP), y 0,79 (CFT) $kgCO_2eq/L$. No se observaron diferencias significativas entre ellas ($p>0,05$, Cuadro 1). Para predios lecheros se estimó en estudios internacionales: 0,88 $kgCO_2$ eq/L leche (O'Brien et al., 2014) y en nacionales: 0,64 $kgCO_2$ eq/L leche (Garcia et al*.,* 2013), siendo estas diferencias relacionadas al nivel de intensificación, al tipo de sistema, a la zona de estudio y al manejo productivo entre predios.

En todas las metodologías el CH_4 de la fermentación entérica es el mayor contribuyente a la HC (CCT: 52%, HCAPAP: 41% y CFT: 43%), seguido de las emisiones del estiércol (CH_4 y NO_2 por manejo y NO_2 por pastoreo) en HCAPAP y CFT y el CO_2 por el uso de combustible fósil y electricidad en CCT. La mejora en la eficiencia nutricional y en el manejo del estiércol (tratamiento y reuso) resultarían oportunidades de mitigación de la emisión de GEI y disminución de la HC, aportando a la gestión ambiental a nivel predial.

Conclusiones

Las metodologías requirieron igual información y aportaron resultados finales (HC) similares, aunque con diferencias en los resultados parciales. La CFT está validada para el comercio internacional y resultó la más completa. Sin embargo, la CCT representa mejor a los sistemas productivos locales y resulta fácil de utilizar.

Agradecimientos

A los productores entrevistados, a AACREA e INIA y a la financiación del Programa UBACyT (Proyecto 01/W367)

Bibliografía

GARCIA, K., GASTALDI, L., TROSSERO, M., GHIANO, J., DOMINGUEZ, J., MASSONI, F., FERREIRA, M., SOSA, N., WALTER, E., TAVERNA, M. y GALBUSERA, S. Rev.Arg.Prod. Anim. 33 (Supl 1):82

HILLIER, J., WATER, C., MALLIN, D., GARCIA-SUAREZ, T., MILA-I-CANALS, L., SMITH, P. 2011. Environ. Modell. Soft., 26 (9): 1070-1078

O'BRIEN, D., CAPPER, J.L., GARNSWORTHY, P.C., GRAINGER, C., SHALLOO, L. 2014. J. Dairy SCi., 97 (3): 1835-1851.

Cuadro 1. Emisiones de metano (CH4), óxido nitroso (N2O), dióxido de carbono (CO2) según origen y Huella de Carbono a nivel predial según 3 métodos de cálculo para tambos del oeste bonaerense (CCT: calculador CREA; HCAPAP: INIA (Chile) y CFT: Cool Farm Tool (Valores medios ±DE en kgCO2 eq/l leche).

	CCT	HCAPAP	CFT
CH_4 por Fermentación entérica	0,44 ±0,12	0,30 ±0,11	0,33 ±0,19
CH_4 y NO_2 por Manejo del estiércol	0,03 ±0,04	0,10 ±0,02	0,12 ±0,05
NO_2 por Pastoreo directo	0,13 ±0,04	0,14 ±0,05	0,13 ±0,09
NO_2 por Fertilización	0,06 ±0,04	0,07 ±0,06	0,04 ±0,03
CO_2 por Combustible fósil y electricidad	0,17 ±0,19	0,11 ±0,13	0,10 ±0,09
Otros (CO_2 Indirecto*)	0,03 ±0,02	0,03 ±0,01	0,07 ±0,04
Total Huella de Carbono (kg CO2 eq/l leche)	0,85 ±0,32	0,75 ±0,33	0,79 ±0,33

*CO_2 Producción externa de insumos, elaboración de fertilizantes sintéticos y fuentes de donde proviene la energía eléctrica

SP 8 Sustentabilidad de sistemas integrados agrícola-ganaderos: evolución del C orgánico total y el C orgánico lábil del suelo.

Mestelan, S.*, Almirón, A., Alonso, A., Bongiorno, F., Ramaglio, J.C., De Dominicis, H., Balda, P., David, E. y Laurito, E.
Grupo de Sistemas de Producción Animal, NACT CRESCA, Fac de Agronomía, UNCPBA. Av. Rep. de Italia 780. B7300 Azul
*E-mail: silvia.mestelan@hotmail.com

Sustainability of integrated crop-livestosck systems: soil organic C and soil labile organic C evolution.

Introducción

En los últimos años en la región Centro Oeste de la provincia de Buenos Aires, se ha establecido un esquema de agricultura continua (AC) bajo siembra directa. Los sistemas mixtos dieron lugar a los sistemas agrícola-ganaderos integrados (SGI), que han generado una intensificación del uso del suelo como consecuencia de la ausencia de pasturas y el uso de residuos de cosecha y vegetación espontánea como recurso forrajero, ya sea por pastoreo directo o confección de reservas, reduciendo cobertura. Por ello es de importancia investigar si los sistemas AC y SGI, sostenidos en el tiempo, producen cambios en variables edáficas indicadoras de estado del sistema como el COT o el CO lábil, de mayor reactividad.

Materiales y Métodos

En un establecimiento situado en el pedemonte serrano del partido de Olavarría (37° 01´ S, 60° 16´ O), se dispuso en el año 2008 un experimento factorial que consideró dos sistemas de producción, AC y SGI, impuestos en tres unidades de paisaje (loma, media loma y bajo), configurando un factorial 2 x 3. Este experimento se arregló como un diseño en franjas (una franja bajo AC, una franja bajo SGI, de 0,25 ha cada una) con 3 repeticiones. Bajo SGI la secuencia de cultivos (2008/2012-13) fue Maíz-Soja-Cebada-Soja segunda-Trigo-Soja segunda – Raigrás – Soja segunda-Cebada-Soja segunda. La secuencia de cultivos en AC fue idéntica con excepción del raigrás que fue reemplazado por barbecho empastado. Adicionalmente, en SGI se pastorearon los residuos de cosecha de maíz y soja, en forma frontal, regulando la carga animal para extraer sólo el 30% de los residuos y el raigrás anual (*Lolium multiflorum*) en forma rotativa. Adicionalmente se confeccionaron rollos de residuos con cada cultivo de cebada extrayendo el equivalente a 2500 kg ha^{-1}. Para evaluar la evolución del contenido de COT y CO lábil, se realizaron muestreos compuestos de suelo en otoño de 2009 y 2013, tomando 3 muestras de cada combinación sistema de producción – posición en el paisaje, a una profundidad de 0-20 cm. Para la cuantificación del COT (muestras secas al aire, <2 mm) se empleó el método de Walkley y Black (1934); el CO lábil se obtuvo por diferencia en el contenido de CO según Walkley y Black antes y después de tratamiento con H_2O_2 (Jagadamma et al., 2009). Para el análisis estadístico se consideró un diseño en franjas con mediciones repetidas en el tiempo y se procesaron los datos con el paquete InfoStat.

Resultados y Discusión

Si bien se observó una interacción triple significativa ($p<0,001$) entre sistemas de producción, posición en el paisaje y año de evaluación del sistema para el COT, existe un importante control del paisaje sobre esta variable. La posición más baja del experimento mostró los valores más importantes de COT para ambos sistemas, siendo la porción experimental que en general tuvo mayores rendimientos para todos los cultivos por la mejor provisión de agua, con mayor retorno por residuos al suelo. Tanto en AC como en SGI el COT disminuyó significativamente con el tiempo, pero este descenso fue más marcado en SGI, indicando un balance de C en el suelo más negativo en este sistema, que incluyó 4 cultivos de soja en la secuencia (al igual que el AC), pero además 3 pastoreos y 2 extracciones por rollos. La disminución de COT estaría ligada a un descenso significativo del C lábil (Cuadro 1), porción de mayor reactividad entre las fracciones del C del suelo. Las posiciones de loma y la media loma o posición intermedia estuvieron consistentemente asociadas con los niveles de COT más bajos, lo que las vincularía a menor resiliencia frente a presiones de uso más intensas. En la posición alta la AC mostró disminución significativa con el tiempo tanto del COT como de la proporción C lábil/COT, mientras que en la media loma el SGI tuvo un impacto más negativo que la AC sobre el COT, aunque no tan marcada sobre el C lábil.

Conclusiones

Luego de 5 años del establecimiento de los sistemas evaluados, y a pesar del retorno parcial por excretas en SGI, se observó una disminución significativa del COT en ambos sistemas, alertando sobre el posible deterioro que puedan estar sufriendo otras variables edáficas, exigiendo la revisión del desempeño productivo de los sistemas y la secuencia de cultivos en un futuro cercano.

Bibliografía

JAGADAMMA, S., LAL, R., USSIRI, D.A.N., TRUMBORE, S.E. y MESTELAN, S. 2009. Biogeochemistry. DOI 10.1007/s10533-009-9374-0.

WALKLEY, L. y BLACK, C. 1934. Soil Sci. 37: 29-37.

Cuadro 1. Evolución del C orgánico total y el C orgánico lábil del suelo bajo dos sistemas de producción en un Argiudol típico con 3% de pendiente

	Posición en el paisaje											
	Bajo				Loma				Media Loma			
Año de evaluación	2009	2013	2009	2013	2009	2013	2009	2013	2009	2013	2009	2013
Sistema de producción	Agricultura continua		Sistemas Ganaderos Integrados		Agricultura continua		Sistemas Ganaderos Integrados		Agricultura continua		Sistemas Ganaderos Integrados	
COT* (g kg^{-1})	46,7 b	37,2 c	59,3# a	30,5 d	22,4 ef	18,5 fg	24,0 e	21,6 ef	21,1 ef	21,6 fg	21,6 ef	14,5 g
C lábil/COT	0,40 bcd	0,15 e	0,54# a	0,31 cd	0,44abc	0,14 e	0,35bcd	0,27 de	0,46 ab	0,37 bcd	0,41 abcd	0,35bcd

*COT: C orgánico total del suelo (0-20 cm). Medias seguidas de distinta letra indican diferencias según el test de Tukey ($p<0,05$). #: valor probablemente anómalamente alto, muestras tomadas un mes después del pastoreo, con posible captura no intencional de C lábil de excretas.

SP 9 Uncertainty analysis of greenhouse gas emissions estimates of alternative whole-farm beef production systems.

Ricci, P. [1]*, Wilson, R. [2] and Waterhouse, A. [1]
[1]Scotland's Rural College, West Mains Road, Edinburgh, EH9 3JG, UK. [2]University of Edinburgh, Edinburgh, EH9 3JN, UK.
*E-mail: ricci.patricia@inta.gob.ar

Análisis de incertidumbre del cálculo de emisiones de gases efecto invernadero de un sistema mixto de producción de carne.

Introduction

Agriculture contributes a significant amount to global greenhouse gas (GHG) emissions. At a farm level, there is considerable variation in the factors driving these emissions (IPCC, 2006), such as the quality, quantity and utilization of grasslands, with subsequent impacts on both animal performance and GHG emissions. The aim of this study was to illustrate the effect of biased assumptions on the predicted GHG emissions and productivity of beef systems under alternative management options.

Materials and Methods

Based on production performance data from previous trial work in the UK, a virtual beef herd of 100 breeding cows was created as a baseline system. This assumed 80% of the land was semi-natural hill grazing and 20% lowland suitable for grazing, fodder conservation or cereal production. Cereal production was used for winter cattle feeding and finishing, while the straw was used for feeding and bedding. Surplus cereals were sold. Feed supplements were imported as maize dark grains, molasses and minerals.

To represent alternative management options in the UK, a series of contrasting farming systems were created around this baseline system as paired alternatives, namely; focusing the breeding herd on hill land (Hill) vs. lowland grazing with low utilization of hill (Lowland); finishing steers in 14 months (high-concentrate diet; 14) vs. 24 months (low-concentrates; 24); and using a hardy hill cattle breed (Luing, LUI) vs. a more efficient (Aberdeen Angus x Limousin, AxL). Herd sizes and land allocation were optimized by a non-linear program.

The IPCC (2006) model was used to calculate land-based nitrous oxide (N_2O), carbon dioxide (CO_2) from embedded emissions from the main system inputs and machinery use, and methane (CH_4) and N_2O emissions from the animal waste products. Enteric CH_4 was estimated according to Ricci et al. (2013). A static and deterministic bespoke model was run per month during 1 exercise using historical mean values. For each system, total CO_2 equivalent emissions per unit of total human-edible protein sold (beef and cereal; kg CO_2eq.kg protein^{-1}.year^{-1}), were calculated as a measure of emissions intensity. The model was first run deterministically. Individual animal variation was not considered and mean values of body weight and performance were used for estimating food requirements, CH_4 and N_2O emissions of each animal category. Subsequently, to reflect uncertainty in GHG emission factors, ±10% variation on animal performances, grassland digestibility and enteric CH_4 emission were included in the model. Variations of N_2O and CO_2 emission factors recommended by IPCC (2006) and SAC Consultancy (pers. comm.) were used. A Monte Carlo simulation was then performed with Crystal Ball Oracle® for emissions intensity. For this, a triangular distribution was used, defined by the mean, lower and upper results after running the model 3 times with the mean and extremes values, respectively. Means and standard deviations of the probability distributions were used to find the cumulative probability function (CPF) of emissions intensity. This procedure was repeated taking into account the variation on digestibility and performance only, and then the variation of emission factors only to find the proportional contribution of each of these factors to the total uncertainty.

Results and Discussion

Large variations of the total emissions intensity of the different systems was observed (Figure 1). The graph shows the CPF of GHG emissions intensity for the different farming systems. Systems located towards the right side had higher emissions than those at the left, while wider CPF depicts more uncertain results than narrower ones. Little differences were observed between cattle genotypes, with more efficient AxL based systems having lower total emission intensities. Results from Hill based systems with short finishing (Hill14) were more robust (i.e. less uncertain) as observed by their narrower CPF. By contrast, the least robust were observed to be lowland based systems with short finishing (Lowland1). For lowland based systems, the variation assumed in emission factors contributed a large proportion to the overall uncertainty (80 to 90%). The proportion of land for livestock vs. crop (ha:ha) was most variable (13,3 to 9 ha) in Lowland14 systems and could have contributed to the larger uncertainty observed for these systems.

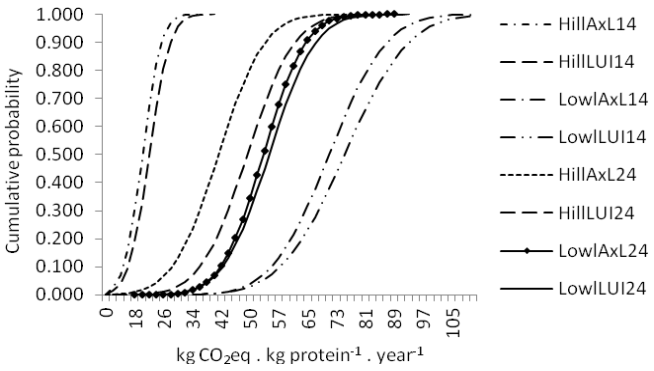


Figure 1. Cumulative probability of total greenhouse gas emissions intensity (kg CO_2eq.kg protein^{-1}.year^{-1}) for a series of farming systems considering variation of grassland digestibility, cattle performance and emission factors.

Conclusions

Although assuming the same variation on emission factors, performance and digestibility, the uncertainty of GHG estimates varies largely between alternative farming systems. The same mitigation option (e.g. shorter finishing) led to different emission intensities depending on the management previously applied.

References

IPCC. 2006. http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html.

RICCI, P., ROOKE, J.A., NEVISON, I. and WATERHOUSE, A. 2013. J. Anim. Sci. 91:5379-5389.

SP 10 Estimación del impacto del cambio climático en un sistema ganadero de ciclo completo en el sudeste bonaerense.

Peñalva, J.[1]*, Burges, J.C.[1], Solman, S.[2] y Urcola, H.A.[1]
[1]Unidad Integrada Balcarce INTA-UNMdP; [2]FCEN, UBA.
*E-mail: julianpenalva@hotmail.com

Climate change impact on a breeding-finishing cattle system of the Southeast of the Buenos Aires Province.

Introducción

La ganadería argentina está basada principalmente en la alimentación de los rodeos por medio del pastoreo directo de pasturas y pastizales. El crecimiento de los pastos es variable dentro y entre años en función de las condiciones climáticas y es un desafío para el manejo de los sistemas pastoriles. El clima de la Tierra está cambiando, y para el sudeste bonaerense se esperan incrementos en la temperatura y precipitaciones. El objetivo de este estudio es estimar la producción física de un sistema ganadero de ciclo completo ante los cambios de régimen pluviométrico y temperatura esperados bajo un escenario de cambio climático en el sudeste bonaerense.

Materiales y Métodos

Se caracterizó y comparó el régimen térmico y pluviométrico utilizando la base de datos de la EEA Balcarce para el período de años 1970-2010 ("datos históricos") y estimaciones obtenidas del modelo climático regional Rossby Centre Regional Climate model RCA3 (Samuelsson et al., 2011) evaluado y puesto a punto para el período 2011-2040 ("futuro cercano") y 2071-2100 ("futuro lejano") por el Proyecto CLARIS LPB (A Europe-South America Network for climate Change Assessment and Impact studies in La Plata Basin; http://www.claris-eu.org). A partir de estos datos climáticos se simuló el crecimiento de pasturas de un campo de cría (Reserva 6) según funciones propuestas por Romera et al. (2009) teniendo en cuenta un régimen de cosecha mensual fijando un remanente de 1000 kg MS/ha. Finalmente, se diseñó un sistema ganadero de ciclo completo integrando propuestas de manejo utilizadas en módulos de cría y de invernada de la EEA Balcarce: servicio en primavera, destete en marzo y recría hasta 410 y 340 kg para machos y hembras respectivamente, con suplementación con grano de maíz en pastoreo. Se simuló dicho sistema utilizando los datos de crecimiento promedio de cada período mediante el modelo SIMUGAN (Machado et al., 2010). Se asumió una carga sostenible de 1,3 cabezas/ha.

Resultados y Discusión

Los datos históricos, del futuro cercano y del lejano indican que el clima está cambiando, con incrementos de la temperatura media anual (14; 14,5 y 16 ºC) y de la precipitación anual (920; 972 y 1112 mm). El patrón futuro de lluvias muestra incrementos durante el período primavero estival (Figura 1). La cosecha de pasto estimada fue un 8% superior comparando la serie de datos históricos con los del futuro lejano. Se destaca que el patrón de variabilidad se mantiene dentro de los valores históricos, mostrando un mayor rango en los meses de primavera y verano (Figura 2). Estos cambios en la oferta forrajera no modificaron la productividad promedio simulada del sistema ganadero (335, 326 y 333 kg de carne/ha/año, histórico, futuro cercano y lejano respectivamente).

Conclusiones

Se estima que en el futuro la producción forrajera se incrementaría levemente, en promedio, pero la productividad de los sistemas ganaderos de ciclo completo se mantendría dentro de los rangos actuales.

Bibliografía

MACHADO, C.F., MORRIS, S.T., HODGSON, J., ARROQUI, M. A., MANGUDO, P.A. 2010. Computers and Electronics in Agriculture 74, 129-136.

ROMERA, A.J., MCCALL, D.G., LEE, J.M., AGNUSDEI, M.G. 2009. New Zealand J. of Agric. Research 52: 477-494.

SAMUELSSON, P., JONES, C.G., WILLÉN, U., ULLERSTIG, A., GOLLVIK, S., HANSSON, U., JANSSON, C., KJELLSTRÖM, E., NIKULIN, G., WYSER, K. 2011. Tellus A 63 (1): 4–23.

Figura 1. Estimación de la temperatura y precipitación. Promedio mensual entre 1970 y 2100.

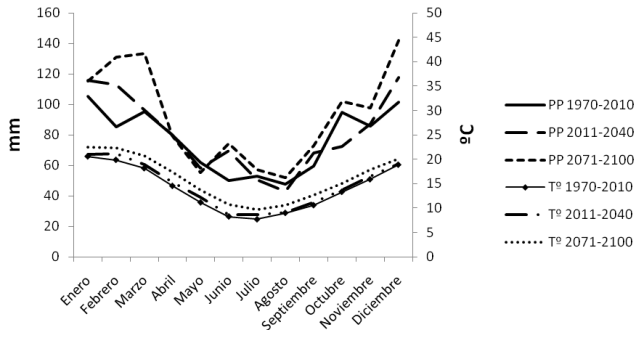
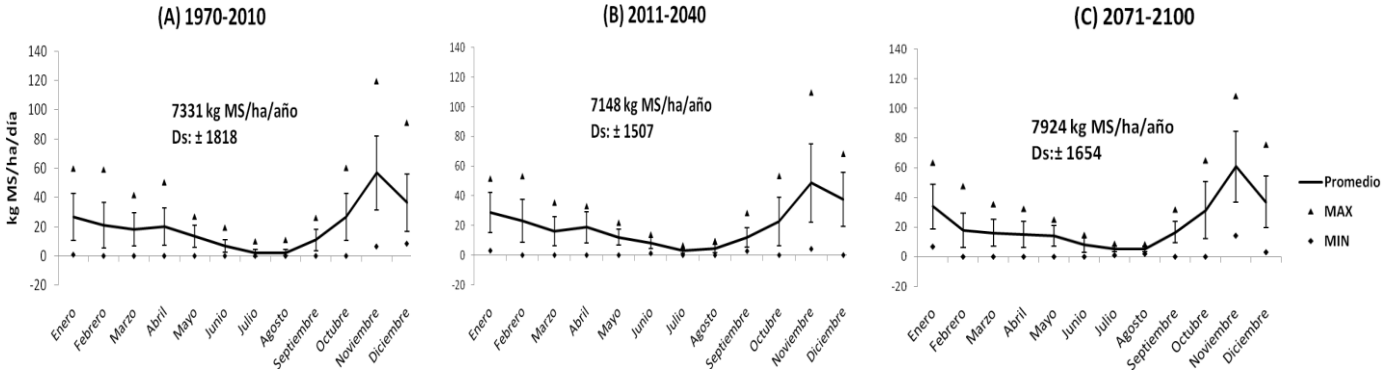


Figura 2. Cosecha mensual de forraje según datos climáticos históricos (A), futuro cercano (B) y futuro lejano (C). Las barras expresan el desvío estándar y los puntos el valor máximo y mínimo observado en el período analizado.



SP 11 Simulación de emisiones de metano entérico en un sistema de invernada pastoril en Región de la Pampa Deprimida. Comunicación.

Hara, S.M.[1]*, Faverin, C.[2], Bilotto, F.[3], Leaden, K.[4], Martinefsky, J.[4], Recavarren, P.[4] y Machado, C.[5]
*E-mail: sofiahara@hotmail.com
[1]Becaria CONICET. [2]EEA Balcarce (INTA). [3]Becario CIC. [4]INTA GOT Centro Oeste-EEA Balcarce. [5]FCV-UNICEN

Simulation of enteric methane emissions from a grazing fattening system in Depressed Pampa Region. Communication.

Introducción

El metano (CH_4) proveniente de la fermentación entérica es una de las principales fuentes de emisión de gases de efecto invernadero (GEI) de origen ganadero. La producción de CH_4 por los rumiantes deriva del proceso digestivo natural y está influenciada por varios factores (consumo de alimento, composición y digestibilidad de la dieta, entre otros) y constituye una pérdida de energía para el animal y para el proceso productivo.

Los bovinos para carne aportan el 88,8% de las emisiones totales de la ganadería nacional (República Argentina, 2007). La estimación de GEI de manera sectorial resulta apropiada para inventarios nacionales y/o regionales, pero no refleja las emisiones generadas a nivel de establecimiento ganadero. En los establecimientos es donde se deciden cuales son los recursos a utilizar y las posibles medidas de mitigación, por lo cual resulta relevante realizar las estimación de GEI a partir de datos locales, donde aún no se cuenta con este tipo de información.

El objetivo de este trabajo fue simular las emisiones de metano provenientes de la fermentación entérica en un sistema de invernada pastoril real en el partido de Laprida (Región de la Pampa Deprimida).

Materiales y Métodos

Se trabajó con datos provenientes de un sistema de invernada de base pastoril ubicado en la localidad de Laprida (Bs.As.). Se engordaron animales de las razas Aberdeen Angus y Polled Hereford desde los 225 a 372 kg de peso promedio de abril a noviembre de 2013 (202 días) con una carga variable de entre 3,3 y 6,9 cabezas/ha. Los novillos fueron alimentados sobre pasturas (*Festuca arundinacea*). El manejo del pastoreo se basó en la tasa de crecimiento de la pastura y en criterios ecofisiológicos (número de hojas por macollo, altura y disponibilidad de la pastura y suma térmica) que buscan maximizar la cosecha de forraje y optimizar el uso del recurso forrajero, y en consecuencia, la productividad. Las variables medidas a campo fueron: la ganancia diaria de peso (GDPV, kg/cabeza/día), disponibilidad forrajera antes y después del pastoreo (kg materia seca (MS)/ha), digestibilidad de la pastura (%), eficiencia de conversión (kg MS/kg peso vivo) y consumo (kg MS/cabeza/día). Este último fue calculado como la diferencia de disponibilidad de MS pre y postpastoreo, sumado el crecimiento estimado durante cada pastoreo. Las emisiones de CH_4 provenientes de la fermentación entérica (kg CH_4/cabeza) fueron estimadas de dos maneras: a) a partir del consumo de MS medido a campo (kg MS/cabeza/día), y b) mediante la estimación de los requerimientos energéticos (EV/cabeza) y el consumo (kg MS/cabeza) a partir de los datos mensuales de calidad forrajera y GDPV. En ambos casos, se utilizó la ecuación de Nivel 2 y el valor de Ym (fracción de energía bruta del alimento que se pierde como CH_4) fue de 6,5% (IPCC, 2006). También se calcularon las emisiones por unidad de producto y por superficie. Los cálculos se efectuaron mediante la implementación de las ecuaciones en planillas Excel®.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan estacionalmente los resultados productivos y las estimaciones de CH_4, estimadas a través del consumo real y de requerimiento (EV). Las emisiones por animal se mantuvieron durante el otoño e invierno; sin embargo, en primavera fueron mayores y atribuibles principalmente a un incremento en el consumo de MS.

Las estimaciones globales de CH_4 se encontraron dentro del rango de las informadas en la bibliografía nacional para otros sistemas productivos de base pastoril (Von Bernard et al., 2007). Las estimaciones realizadas con mediciones de consumo realizadas a campo resultaron un 18% más elevadas que las estimadas mediante EV.

Cuadro 1. Mediciones a campo y resultados de simulación de emisión de metano entérico en un sistema de invernada en el partido de Laprida

	Oto	Inv	Pri
Carga animal (cabeza/ha)	5,0	6,0	5,4
GDPV (kg.(cabeza/día)	0,58	0,51	0,86
Disponibilidad inicial (kg MS/ha)	1876	1758	2408
Disponibilidad final (kg MS/ha)	1113	945	1079
Consumo (kg MS/día)	6,80	8,03	10,39
Digestibilidad (%)	67,4	71,4	69,8
EC (kg MS consumida/kg GDPV)	11,7	15,5	12,1
Consumo medido a campo			
Emisión de CH_4 diaria por animal (kg/cabeza/día)	0,15	0,17	0,22
Emisión de CH_4 por producto (kg/kg GDPV)	0,25	0,33	0,26
Emisión de CH_4 por unidad de superficie (kg/ha)	0,73	1,04	1,14
Consumo por EV			
Emisión de CH_4 diaria por animal (kg/cabeza/día)	0,13	0,14	0,18
Emisión de CH_4 por producto (kg/kg GDPV)	0,23	0,26	0,20
Emisión de CH_4 por unidad de superficie (kg/ha)	0,66	0,72	0,96

GDPV= ganancia diaria de peso vivo; MS= Materia seca; EC= eficiencia de conversión; EV= equivalente vaca

Conclusiones

Este estudio representa una primera aproximación a estimaciones de emisiones de CH_4 por 2 diferentes métodos provenientes de la fermentación entérica en un sistema de cría pastoril de la Depresión de Laprida.

Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por INTA, CIAC, FCV (UNICEN) y FCA –UNMDP.

Bibliografía

IPCC 2006, 2006. Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. y Tanabe K (eds).

REPÚBLICA ARGENTINA. 2007. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Buenos Aires. 201 p.

VON BERNARD, H., VILARINO, V., PIÑEIRO, G. 2007. Cien.Inv. Agr. 34(2): 121-129.

SP 12 Evaluación de temperamento en machos enteros jóvenes y novillos en los sistemas productivos bovinos.

Langman, L.[1]*, Fernández Madero, J.[2], Pighin, D.[1], Soteras, T.[1], Navarro, J.A.[3], Cunzolo, S.[1], Sánchez, D.C.[2], Chávez, J.[2], Zurita, S.[2], Andrade, J.[2] y Eschazu, M.L.[2]

[1]Instituto Tecnología de Alimentos, Centro de Investigación de Agroindustria, INTA.[2] Fac. Cs Agrarias y Veterinarias, Universidad Católica de Salta. [3] EEA INTA Cerrillos, Salta.

*E-mail: langman.leandro@inta.gob.ar

Temperament assessment in young bulls and steers in beef production systems.

Introducción

El temperamento del ganado puede definirse como el comportamiento de respuesta ante el estímulo generado por el hombre durante el manejo (Fordyce et al., 1982). Dicha respuesta se atribuye a la intensidad de miedo generado como estado emocional indeseable ya que éste se traduce en estrés y la consiguiente reducción del bienestar de los animales (Paranhos da Costa, 2000). Por tal motivo, la selección de los animales a través de la caracterización del temperamento representa un eslabón de gran importancia al momento querer optimizar el sistema productivo, posibilitando un beneficio económico viable y mejorando las condiciones de seguridad del personal involucrado en el manejo del ganado (Aguilar, 2004). En la actualidad, la categoría de bovinos machos enteros jóvenes (MEJ) ha surgido como una importante alternativa de producción ganadera en nuestro país. Entre otros aspectos, resulta idóneo evaluar su temperamento y relacionarlo con el de los novillos como punto de comparación con una categoría bovina típica destinada a la faena. El escore compuesto de temperamento representa una herramienta idónea para caracterizar la reactividad de los animales. El objetivo del ensayo fue evaluar el efecto de la castración y de la raza sobre el temperamento en novillos (Nov) y MEJ Brangus (Brg) y Angus negro (AN).

Materiales y Métodos

Se realizó un diseño completamente aleatorizado con arreglo factorial 2 x 2 con la finalidad de evaluar el efecto de la categoría y de la raza. Se trabajó con 48 animales de similar edad y peso. El temperamento se determinó analizando el grado de reactividad de cada animal al momento de la pesada en la balanza utilizando la escala adaptada por Piovezan (1998), obteniendo un escore compuesto para la caracterización del temperamento (calmo, activo, inquieto, perturbado, muy perturbado y paralizado) resultante de la puntuación asignada en los siguientes comportamientos: movimientos (MOV), nivel de tensión (TEN), postura corporal (PC), respiración (RESP), presencia/ausencia de mugidos (MUG) y presencia/ausencia de golpes o patadas (GOP) (Cuadro 1). Se realizaron dos mediciones sucesivas cuando los animales eran pasados en la balanza, obteniendo un valor promedio por cada animal evaluado. El análisis descriptivo de los datos se llevó a cabo mediante el software estadístico Excel expresando los valores de frecuencias porcentuales del escore compuesto.

Resultados y Discusión

Los datos obtenidos mostraron que las dos razas de la categoría MEJ exhibieron en un 75% temperamento poco excitable (calmo, activo o inquieto), valores similares a los obtenidos en la categoría Nov. Dentro de la raza AN, los MEJ mostraron menos casos de temperamento excitable (perturbado o muy perturbado) que en la categoría Nov. Por otro lado, ninguno de los cuatro tratamientos evaluados presentó casos de animales paralizados (Figura 1).

Cuadro 1. Lista de puntajes para la evaluación del temperamento de bovinos según Piovesan (1998).

	Calmo	Activo	Inquieto	Perturbado	Muy Perturbado	Paralizado
MOV	1	1-2-3	2-3	3-4	4-5	1
TEN	1-2	1-2	2-3	2-3	3	4
PC	1	1	1-2-3	1-2-3	-	1
RESP	1-2	1-2	1-2	1-2-3	-	-
MUG	0-1	0-1	0-1	0-1	-	-
GOP	0	0-1	0-1	0-1	-	-

MOV: 1: ninguno, 2: poco, 3: frecuente, 4: intentar o dar la vuelta, 5: dar salto; TEN: 1: relajado, 2: alerta, 3: tenso, 4: muy tenso; PC: 1: de pie, 2: arrodillado, 3: recostado; RESP: 1: normal, 2: audible, 3: arrítmica. MUG y GOP: 0: ausencia, 1: presencia.

Conclusión

Dentro de las categorías evaluadas, los MEJ mostraron un perfil de temperamento al menos similar con respecto al de los novillos en las dos razas evaluadas. Este resultado reflejaría, en términos de temperamento, la aptitud de la categoría MEJ como alternativa a la hora de realizar la selección en los sistemas de producción bovina.

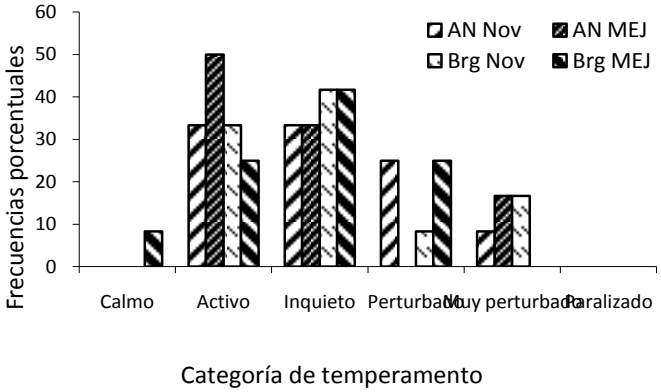


Figura 1. Frecuencias porcentuales del escore compuesto de temperamento.

Bibliografía

AGUILAR, N. 2004. Com. Cient. y Tecnol. UNNE. 028:1-4.

FORDYCE, G., GODDARD, M. y SEIFERT, G.W. 1982. Animal Production in Australia. 14:329-332.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R. 2000. An. Etología, 18:26-42.

SP 13 Análisis de técnicas de destete. Efecto sobre el comportamiento, estrés y desempeño productivo en terneros.

Vaca, R.J.A.*, de Iraola, J.J., Pofcher, E.J., Bonamy, M., Prando, A., Antonini, A.G., Sorarrain, N., Butler, L. y Baldo, A.
Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, Av. 60 y 118 s/n B1900AVW Buenos Aires – Argentina
*E-mail: rovaca@fcv.unlp.edu.ar

Analysis of weaning techniques. Effect on behavior, stress and productivity in calves.

Introducción

Los rodeos de cría en la República Argentina se caracterizan por realizar el destete en forma abrupta, lo que implica una situación de estrés para la vaca y especialmente para el ternero. Este nivel de estrés provoca en los terneros pérdidas de peso y fallas en la inmunidad que afectan negativamente la rentabilidad del sistema productivo. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de tres técnicas de destete sobre el desempeño productivo, el bienestar y el estado de salud de terneros Angus.

Materiales y Métodos

El trabajo fue realizado en el establecimiento "El Amanecer", perteneciente a la UNLP Se compararon tres tipos diferentes de destetes: a corral (C), alambre de por medio (A) y con destetador (D). Cada uno de los grupos integrado por 30 animales de raza Angus escogidos al azar de una población con una edad de 216 (±22,5) días y un peso 182,8 kg (±28,3)

Tratamiento C: Día 0, se separaron de sus madres y se encerraron en un corral con agua de bebida a disposición. Día 1, se le administró heno durante 4 días. Día 4, se trasladaron a pastorear soja forrajera. Día 6, se reunieron con los animales de los otros grupos.

Tratamiento A: Día 0, se trasladaron a pastorear soja forrajera, a un potrero donde permanecieron separados de sus madres por un alambrado fijo de cinco hilos. Día 4, se trasladaron las madres a un potrero fuera del alcance visual de los terneros. Día 6, se reunieron con los animales de los otros grupos.

Tratamiento D: Día 0, se colocó un destetador (plástico tipo mocheta) y permanecieron junto a sus madres pastoreando soja forrajera. Día 4, se les retiró el destetador y se trasladaron las madres a un potrero fuera del alcance visual de los terneros. Día 6, se reunieron con los animales de los otros grupos.

Se realizaron pesadas los días 0 y 20 para calcular el aumento de peso (ADP). Se evaluó el comportamiento observando en períodos de 10 segundos, a intervalos de 5 minutos durante 10hs por día, durante 5 días, registrando el número de animales realizando las actividades: parados, echados, comiendo, rumiando, camina costeando el alambre (paseo) y el número de vocalizaciones. Se tomaron muestras de materia fecal para el análisis de coccidios (OPG) los días 0, 3, 10 y 20 para evaluar la evolución de los conteos. Para el análisis estadístico de la evolución de ooquistes se utilizó la prueba de ji cuadrado, mientras que para el análisis de las variables cuantitativas se utilizó ANOVA y Kruskal Wallis en aquellas con distribución sesgada.

Resultados y Discusión

Los resultados de desempeño productivo y comportamiento se presentan en el Cuadro 1. El ADP fue significativamente mayor en el grupo D respecto de C. Los comportamientos de estrés indicados por el número de vocalizaciones y de animales parados se presentaron menos en D, mientras que no hubo diferencias para el comportamiento echado entre tratamientos. Se observó paseo únicamente en A con mayor frecuencia en el día 1, comportamiento no observado en el día 4 en ninguno de los tratamientos, aun en D cuando las madres habían sido retiradas ese día. Hubo diferencias significativas en la evolución de OPG entre los grupos (p= 0,0182), C mostró una mayor frecuencia de animales que aumentaron su carga parasitaria entre el día 0 y el 20 (11 animales de 28) y D la menor (1 animal de 14); lo cual podría significar un mayor nivel de estrés con afectación de la respuesta inmune.

Conclusiones

En las condiciones del presente trabajo el destete en dos etapas con uso de destetador, propició una situación de bienestar y favoreció el desempeño productivo de los terneros.

Cuadro 1. Comparación del desempeño productivo y comportamiento en terneros con distintas técnicas de destete.

	DESTETADOR (D)	ALAMBRE (A)	CORRAL (C)
Aumento diario de peso (g)			
	477±0,2a	397±0,2ab	254±0,3 b
Parámetros de comportamiento (frecuencia/período observado)			
Vocalización de terneros	0,3±0,7 a	1,0±1,7 b	1,2±1,8 c
Parados	3,7±3,7 a	7,8±7,5 b	12,5±9,0 c
Comiendo	20,3±9,0 b	21,0±9,3 b	16,8±10,2 a
Rumiando	1,6±1,0 a	4,3±2,8 b	4,6±4,1 b
Echados	10,3±7,9 a	9,4±7,8 a	9,5±7,6 a

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05)

SP 14 Sustentabilidad de una finca agrícola–ganadera de la provincia de Buenos Aires. Comunicación.

Mouteira, M.C.*
Universidad Nacional de La Plata, (Fac Ciencias Agrarias y Forestales) Calle 60 y 119 (CP 1900), Buenos Aires – Argentina.
*E-mail: mmouteira@agro.unlp.edu.ar

Sustainability of an crop livestock farm in Buenos Aires province. Communication.

Introducción

En el planteo de una agricultura sustentable se busca una producción que esté de acuerdo con la conservación del medio ambiente y que a su vez permita la producción de alimentos en forma suficiente y de manera compatible con los intereses económicos y socioculturales del productor que los genera. La agricultura sustentable debe ser concebida como una interacción entre el sistema natural, económico, y sociocultural, además del medio construido. El objetivo del presente estudio de caso fue analizar la sustentabilidad de una finca agrícola-ganadera, ubicada en la provincia de Buenos Aires.

Materiales y Métodos

La finca en estudio pertenece a un productor que desarrolla la actividad hace 20 años. El campo, ubicado en la cuenca deprimida del Salado, cuenta con 50 ha que son utilizadas para la invernada vacuna. El sistema de Invernada se encuentra constituido por 50 animales con pesos de ingreso y terminación de 200 kg y 375 kg respectivamente, manejados con pastoreo rotativo intensivo. Se han sembrado pasturas cada 10 años y se dejaron semillar cada 5 años. Para el análisis de sustentabilidad se establecieron indicadores para las dimensiones económica, ecológica y sociocultural. Los indicadores se confeccionaron de acuerdo a la metodología y el marco conceptual propuesto por Sarandón (2002). Los datos se obtuvieron mediante encuestas y entrevistas semi estructuradas realizadas al productor propietario del establecimiento, observaciones a campo y fuentes de información externas. Todos los indicadores fueron trasformados a una escala adimensional de 0 a 4 considerando como valor umbral o mínimo que debía alcanzar el índice de sustentabilidad general y de cada una de las dimensiones: igual o mayor que el valor medio de la escala, es decir, 2. Los valores umbrales de referencia fueron determinados a partir de los promedios de la zona en estudio más el 10% adicional que constituye la exigencia de mejora. En los casos que se carecieron de información local se recurrieron valores de referencias bibliográficas de agroecosistemas similares.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se observan los resultados de los indicadores en las tres dimensiones. El manejo del campo de invernada logró valores de sustentabilidad en mayor proporción en lo sociocultural (2,81), seguido por lo ecológico (2,57) y lo económico (2,16). La conservación de la estructura del suelo y su protección frente a los agentes climáticos de degradación obtienen los valores más elevados en concordaría con el mantenimiento de una buena cobertura vegetal (siembra de pastura) y de su conservación por medio del pastoreo rotativo intensivo (3,8). Otro indicador relevante fue la conservación de la fertilidad (3,5) lograda por utilización de fertilizantes de síntesis y orgánico; además del aporte de abono natural por medio de la distribución de deyecciones de los animales y reciclaje de material muerto. En este último aspecto de recuperación natural de la fertilidad también se tiene en cuenta la contribución que hacen las leguminosas por el proceso de simbiosis. La dimensión sociocultural se encontró fuertemente influenciada por los aspectos de satisfacción de necesidades básicas (3,25), la aceptabilidad del sistema (3) y la conciencia ecológica (3). El valor crítico del sistema fue la contaminación ambiental ocasionada por las emisiones de metano, como producto del proceso digestivo fermentativo de los bovinos.

Conclusiones

La metodología empleada fue útil para la evaluación de la sustentabilidad del sistema en estudio, resultando que las dimensiones en forma individual y el total del sistema dieron valores por arriba del umbral establecido; sin embargo se podría mejorar los efectos de contaminación ambiental con metano, como producto de la fermentación que realizan los rumiantes.

Biliografía

SARANDÓN, S.J. 2002. Ediciones Científicas Americanas, Capítulo 20: 393-414.

GOMEZ A., KELLY, D., SYERS, J. y COUGHLAN, K. 1996. *In* Doran J.W. y A.J. Jones (Eds) Methods for Assessing Soil Quality. Soil Science Society of America. Madison, WI, USA. Special Pub. 49: 401-409.

Cuadro 1. Indicadores de las dimensiones ecológica, económica y socio-cultural de un sistema agrícola ganadero

DIMENSIÓN	ECOLOGICA					ECONOMICA			SOCIO-CULTURAL					TOTAL SISTEMA
Indicador	S	F	D	NH_4	Total	I	R.E	Total	S. N. B	A.S	I.S.	C. E.	Total	TOTAL
Valor	3,8	3,5	2	1	2,57	2	2,33	2,16	3,25	3	2	3	2,81	2,51
Sustentabilidad	SUSTENTABLE					SUSTENTABLE			SUSTENTABLE					SUSTENTABLE

S: conservación del suelo por cobertura, F: conservación de la fertilidad del suelo, D: conservación de la biodiversidad, NH_4: contaminación ambiental, I: ingresos, R.E.: riesgo económico, S.N.B.: satisfacción de necesidades básicas, A.S.: aceptabilidad del sistema, I.S.: integración social, y C.E.: conciencia ecológica.

SP 15 Recría de vaquillonas Angus en promoción de forrajeras invernales bajo dos métodos de pastoreo.

Agnelli, L.*, Oyhamburu, M., Refi, R., Ursino, M., Mattioda, A. y Renzi, F.
Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, 60 y 119, La Plata (CP 1900), Argentina
*E-mail: agnelli@agro.unlp.edu.ar

Angus rearing heifers on promoted winter forage under two grazing methods.

Introducción

La recría de hembras para reproducción insume un prolongado período cuando el primer servicio es a los 27 meses de edad, o genera costos de suplementación cuando se busca adelantar el entore. Gregorini et al. (2006), han logrado acortar el período a 13-15 meses de edad sin suplementación utilizando promociones químicas de forrajeras invernales, principalmente raigrás anual, que dan forraje de 70% de digestibilidad y 18 % de PB desde mayo a octubre. Entorar vaquillonas Angus de frame 3, a dicha edad, implica alcanzar 260 kg de peso vivo y condición corporal ligeramente superior a 3 (escala 1 – 5) para lograr alto grado de concepción en los celos. En el establecimiento El Amanecer (Vieytes, Buenos Aires) la recría exclusivamente pastoril de vaquillonas, basada en promociones, se ha realizado durante una década empleando pastoreo rotativo en franjas y pastoreo continuo con diferentes cargas animales (Agnelli et al., 2013). En 2013 se planteó como objetivo comparar el uso de pastoreo continuo controlado versus pastoreo rotativo ajustado por la fitomasa aérea total, ambos con 3 hembras/ha, para lograr el servicio a los 13-15 meses de edad.

Materiales y Métodos

Se emplearon 12 ha de promoción química de forrajeras invernales, donde se ha realizado esta práctica durante 10 años seguidos. En febrero se aplicaron 1,8 kg/ha de glifosato y 1 l/ha de 2,4 D, y a fines de abril 1 l/ha de 2,4 DB. El suelo tenía 20 ppm de P en 0-10 cm. En junio se aplicaron 100 kg/ha urea. Se utilizaron 36 terneras que pesaron 163,5 ± 25,5 kg de peso vivo (PV) promedio al destete, y un diseño experimental en bloques al azar con 3 repeticiones en el espacio y dos tratamientos: 1. Pastoreo Continuo Controlado (PCC) y 2. Pastoreo Rotativo Ajustado (PRA) con 7 días de ocupación, donde se estableció semanalmente una superficie de pastoreo para asignar a los animales 6% de su PV en materia seca (MS). En ambos casos se usó una carga promedio igual a 2,4 EV/ha. En las unidades experimentales, de 2 ha, el 15 de mayo se dispusieron 6 grupos de 6 terneras, con 170,3 ± 0,7 kg de PV promedio inicial. Cada 14 días los animales fueron pesados con balanza electrónica luego de 12 h de ayuno, calculando el aumento diario de PV (ADPV) y, simultáneamente se registró la nota de condición corporal (NCC, escala 1-5). En igual lapso, se midió la fitomasa aérea total acumulada (FAT, kgMS) y la altura de macollos (h, cm). Los animales se desparasitaron según el conteo de HPG. Los resultados se analizaron con ANVA y el test de Tukey.

Resultados y Discusión

La evolución del PV (Figura 1) fue similar para ambos tratamientos (p>0,05), el promedio general de ADPV fue 620 ± 0,080 g/día, tanto para PCC como PRA. Al 31 de octubre, el 100% de las vaquillonas en PCC llegó a al peso umbral y el 94% en PRA (PV promedio general: 285,8 kg).

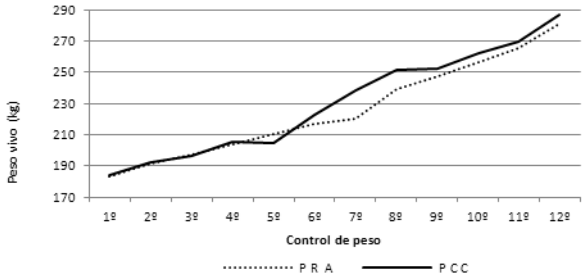


Figura 1. Evolución del Peso Vivo medio en Pastoreo Continuo Controlado (PCC) y en Pastoreo Rotativo Ajustado (PRA) entre mayo y octubre.

Esta similitud de resultados en la respuesta animal entre ambos tratamientos tiene como antecedente el trabajo de Eirin et al. (2011), donde el 100% de las hembras en PCC alcanzó el peso umbral y el 78% lo hizo en pastoreo rotativo en franjas diarias. En ambas experiencias se usó una carga animal relativamente baja (2,7 y 3 hembras/ha) para lograr el objetivo reproductivo. En ensayos con PCC, Agnelli et al., (2013) observaron que con 3,1 hembras/ha, 70% de los vientres alcanzó el peso umbral y 46 % con 4,3 hembras/ha. La NCC fue alta e insensible al método de pastoreo (p>0,05) (3,43 ± 0,08 tanto en PCC como PRA). La FAT (Figura 2), cuya media general fue 2039 ± 133 kg de MS/ha en PRA vs. 1638 ± 133 en PCC, fue dispar entre tratamientos (p<0,05), no así h final (p>0,05) con 4,12 ± 0,66 cm en PCC y 7,21 ± 0,66 cm en PRA.

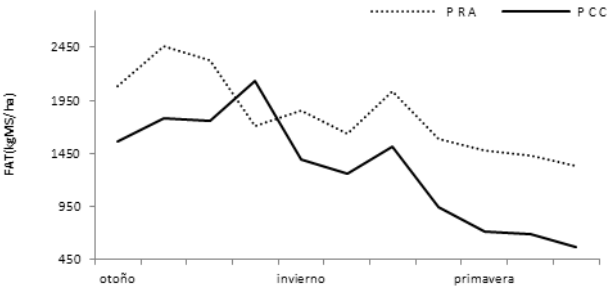


Figura 2. Evolución de la Fitomasa aérea acumulada (FAT) en el Pastoreo continuo controlado (PCC) y en el Rotativo Ajustado (PRA).

Conclusiones

El PRA en relación al PCC tuvo similar resultado final en términos de peso vivo animal. La recría de hembras Angus para primer servicio a los 13-15 meses de edad se puede realizar exclusivamente a pasto con éxito. El PCC es una alternativa válida y simple, empleando la carga animal que optimiza el objetivo reproductivo.

Bibliografía

AGNELLI, M., REFI, R., OYHAMBURU, E. y URSINO, M. 2013. Proc. XXII Int. Grassld. Congr. Sidney, Australia. 838-839.

EIRIN, M., REFI, R., GREGORINI, P., AGNELLI, L., URSINO, M. y ANSIN, O.E. 2011. Proc. IX Int. Rangld. Congress. p. 653.

GREGORINI, P., EIRIN, M., REFI, R., URSINO, M., ANSIN, O. y GUNTER, S. 2006. J. Anim. Sc. 84: 1943-1950.

SP 16 Relación entre crecimiento y pubertad en vaquillonas en sistemas pastoriles de Buenos Aires. Comunicación.

Bonamy, M.[1]*, Prando, A.J.[1], De Iraola, J.J.[1], Vaca, R.[1], Antonini, A.[2], Giovambattista, G.[2] y Baldo, A.[1]
Departamento de Producción Animal, Facultad de Cs. Veterinarias, Universidad Nacional de la Plata, Calle 60 y 118 s/n La Plata, Buenos Aires , Argentina. [2] IGEVET – CONICET, Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata.
*E-mail: mbonamy@fcv.unlp.edu.ar

Growth and puberty relationship in heifers in grazing systems of Buenos Aires. Communication.

Introducción

El servicio de vaquillonas a 15 meses es una práctica que ha tomado mayor importancia en los últimos años debido a que presenta las siguientes ventajas: aumento de la producción de terneros durante en la vida útil de la vaca, mayor eficiencia del rodeo, adelanta la respuesta genética acortando el intervalo generacional. Para lograr buenos porcentajes de preñez es necesario que las vaquillonas hayan alcanzado la pubertad previo al momento del servicio, ya que la fertilidad aumenta hacia el tercer ciclo estral (Day y Nogueira, 2013). El objetivo del presente trabajo fue analizar las relaciones entre el aumento diario de peso vivo con el arribo a la pubertad, el peso y la edad a la pubertad, desde el nacimiento hasta los 15 meses de edad, de vaquillonas en dos sistemas pastoriles de la provincia de Buenos Aires.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en dos establecimientos criadores de animales de raza Angus de biotipo moderado: el primero ubicado en el partido de Magdalena (E1) con 36 vaquillonas y otro ubicado en el partido de Junín (E2) con 170 vaquillonas. Al pie de la madre, la alimentación fue basada en el pastoreo de pastizal natural de media loma, en el cual la vegetación dominante eran gramíneas anuales y perennes como *Lolium multiflorum* y especies del genero *Stypa, Bromus* y *Piptochaetium*. La recría se realizó sobre promociones de especies invernales con predominio de *Lolium multiflorum* en E1, y sobre pasturas perennes base trébol rojo (*Trifolium pratense*) en E2. En ambos casos se realizó pastoreo rotativo, con permanencia en las parcelas de 5 a 7 días. De cada animal se registró la fecha y peso al nacimiento. A partir del destete, que se realizó a los 200 ± 38 días de edad, las terneras fueron pesadas y se les determino actividad ovárica mediante el uso de ultrasonografía con intervalos de 14 días entre los meses de abril y septiembre. Se consideró que una hembra había alcanzado la pubertad al detectar la presencia de cuerpo lúteo. Se calculó el aumento diario de peso vivo entre el nacimiento y el destete (ADPND), entre nacimiento y fin del muestreo (ADPNF) y entre el destete y fin de muestreo (ADPDF). Mediante ANOVA se compararon los pesos, edades y el aumento diario de peso vivo en los periodos de las vaquillonas que alcanzaron la pubertad y de las vaquillonas que no lo hicieron. Se calcularon las correlaciones fenotípicas entre ADPNF y la edad a la pubertad y entre el ADPNF y el peso a la pubertad para las vaquillonas que alcanzaron la pubertad mediante el paquete STATGRAPHICS 16.1.18.

Resultados y Discusión

El 92% de las vaquillonas evaluadas en E1 y el 65% de las vaquillonas evaluadas en E2 alcanzaron la pubertad durante el estudio. Se observaron diferencias en edad y peso a la pubertad entre rodeos, como así también en el ADPNF. El peso de las hembras que alcanzaron la pubertad fue significativamente mayor (p=0,0001) al final del ensayo que el peso de las hembras que no lo hicieron en ambos rodeos. El ADPNF fue significativamente mayor (p=0,0001) en los animales que ciclaron durante el muestreo respecto a los que no, en ambos rodeos (Cuadro 1). Al analizar de manera separada el ADPND y ADPDF para las vaquillonas que alcanzaron la pubertad versus los que no lo hicieron solo se observaron diferencias significativas (p=0,03) para el ADPND, no siendo así para el ADPDF. Se observó una correlación de 0,66 entre el ADPNF y el peso a la pubertad (p=0,0001), en ambos rodeos, y una correlación de -0,44 entre el ADPNF y la edad a la pubertad (p=0,006).

Conclusiones

Las vaquillonas que alcanzaron la pubertad fueron aquellas que tuvieron mayor aumento de peso vivo y mayor peso corporal. Fueron de mayor importancia las ganancias de peso predestete (ADPND), no se observaron diferencias en los aumentos diarios de peso entre el destete y fin del ensayo entre las hembras que alcanzaron la pubertad y las que no lo hicieron. Se observó que las vaquillonas con mayor aumento de peso vivo desde el nacimiento alcanzan la pubertad con menor edad.

Agradecimientos

Los autores agradecen a TAESA y a la UNLP por facilitar los animales y el personal necesario para realizar los muestreos en los establecimientos DON ALEJANDRO y EL AMANECER.

Bibliografía

Day, M.L. y Nogueira, G.P. 2013. Animal Frontiers Vol 3 (4):6-11.

Cuadro 1. Pesos finales y aumentos de peso entre nacimiento y fin del muestreo (ADPNF), entre nacimiento y destete (APND) y entre destete y fin del muestreo (ADPF) de las vaquillonas que alcanzaron la pubertad y de las que no alcanzaron la pubertad.

	Alcanzaron la pubertad	No alcanzaron la pubertad	
Peso final (kg)	246±30 a	226±28 b	p=0,0001
ADPNF (kg/día)	0,578±0,06 a	0,519±0.06 b	p=0,0001
ADPND (kg/día)	0,675±0,09 a	0,625±0,10 b	p=0,03
ADPDF (kg/día)	0,432±0,16 a	0,393±0,12 a	n/s

Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05).

SP 17 Comportamiento neonatal de corderos genotipo lechero: efecto del peso al nacer.

Simonetti, L.*, Lynch, G.M., Ghibaudi, M. y Mc Cormick, M.
Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias) Ruta 4 km. 2, Llavallol, Buenos Aires - Argentina
*E-mail: simonettilaura@yahoo.com.ar

Neonatal behavior of dairy-genotype lambs: effect of birth weight.

Introducción

La reducción de la mortalidad neonatal en ovinos es primordial para mejorar la eficiencia de los sistemas productivos y más aún cuando se propone incrementar la producción de carne. El mayor porcentaje de pérdidas de corderos se produce en las primeras 72 h de vida, entre otras razones como consecuencia de un comportamiento inadecuado tanto de la madre como del cordero. El tiempo que el cordero recién nacido demora en realizar las primeras pautas como ponerse de pie y mamar resulta clave para asegurar su sobrevida. Estas pautas podrían ser afectadas por su peso al nacer y su genotipo. Los genotipos ovinos lecheros utilizados en el país son criados para la producción de leche y además tendrían potencial en cruzamientos en sistemas orientados a la producción de carne.

Los objetivos del trabajo fueron describir la cronología de las primeras pautas del comportamiento en corderos de genotipo lechero, las relaciones de estas pautas entre sí y con el peso al nacer.

Materiales y Métodos

Se trabajó en un tambo ovino bajo un sistema pastoril situado en Uribelarrea (Bs. As., Argentina). Durante la estación reproductiva del otoño, ovejas genotipo lechero (Frisonas puras y cruzas Texel, Frisona y Pampinta) recibieron servicio con carneros genotipo lechero (Frisón y Pampinta). Durante el período de parición (agosto a setiembre), se realizaron recorridas del potrero en el horario diurno para identificar ovejas pariendo. Al detectarse hembras pariendo, se procedió a filmar los sucesos que desarrollaron los corderos dentro de la hora y media de nacidos. Se registró el tiempo de ocurrencia con respecto al parto de las siguientes pautas: 'sacude cabeza' (sacude la cabeza estando echado), 'dos puntos' (intenta pararse sobre dos patas o dos manos), 'cuatro puntos' (intenta pararse sobre sus cuatro extremidades), 'firme' (logra pararse sobre sus cuatro extremidades durante por lo menos 10 s), 'busca' (busca activamente el contacto con la madre, involucrando olfateo o tacto), 'ubre' (se encuentra en la zona de la ubre intentando localizar el pezón), 'mama' (tiene el pezón en su boca y aparenta estar mamando durante por lo menos 10 s). Una vez finalizadas las filmaciones, se determinó el peso al nacer de cada cordero con un error de 0,01 kg.

Para cada pauta se calcularon los estadísticos descriptivos y el porcentaje de corderos que la cumplió en un lapso de hasta 60 min para 'firme' y de hasta 90 min para 'mama'. Se analizaron relaciones entre pautas por correlación de Pearson. El efecto del peso al nacer sobre cada una de las pautas fue ajustado por ecuaciones de regresión, determinándose el grado de polinomio.

Resultados y Discusión

La cronología del comportamiento de los corderos genotipo lechero recién nacidos se detalla en el Cuadro 1. En algunos corderos se observó coincidencia entre las pautas relacionadas con pararse. Ocasionalmente, 'busca' se desarrolló antes que 'dos puntos', 'cuatro puntos' y/o 'firme'. Si bien hacia los 18 min intentaron ubicar el pezón, el amamantamiento se efectivizó hacia los 40 min, ocurriendo en el 91% de los casos dentro de los 90 min de vida.

Cuadro 1. Cronología del comportamiento en corderos genotipo lechero recién nacidos.

Pauta	Desarrollo de la pauta (%)	Tiempo desde nacimiento (min) X ± SEM (min – máx)
Sacude cabeza	29/29 (100)	0,18 ± 0,03 (0,02 – 0,77)
Dos puntos	30/30 (100)	7,02 ± 1,08 (1,12 – 24,87)
Cuatro puntos	30/30 (100)	8,15 ± 1,15 (1,33– 24,87)
Firme	27/28 (96,43)	10,11 ± 1,16 (1,87 – 29,15)
Busca	29/30 (96,67)	11,75 ± 1,38 (1,68 – 35,75)
Ubre	25/26 (96,15)	18,79 ± 1,43 (6,97 – 36,48)
Mama	21/23 (91,30)	40,62 ± 3,50 (17,73 – 75,80)

Se detectó correlación positiva entre todas las pautas intermedias: 'dos puntos' y 'cuatro puntos' (r=0,90; p<0,01), 'dos puntos' y 'firme' (r=0,86; p<0,01), 'dos puntos' y 'busca' (r=0,60; p<0,01), 'dos puntos' y 'ubre' (r=0,64; p<0,01), 'cuatro puntos' y 'firme' (r=0,86; p<0,01), 'cuatro puntos' y 'busca' (r=0,58; p<0,01), 'cuatro puntos' y 'ubre' (r=0,64; p<0,01), 'firme' y 'busca' (r=0,76; p<0,01), 'firme' y 'ubre' (r=0,69; p<0,01) y 'busca' y 'ubre' (r=0,71; p<0,01)

El peso al nacer promedió 4,64 ± 0,14 kg, relacionándose sólo con 'mama' (Figura 1) según la ecuación: 623,38 – 240,36*peso + 24,37*peso^2 (R^2=0,29; p<0,05), que si bien resultó significativa, sólo explicó el 29% de la variación. El término cuadrático indica que tanto los corderos más livianos como los más pesados tardaron más en mamar.

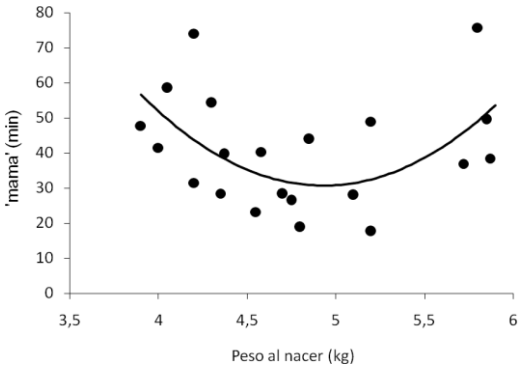


Figura 1. Relación entre el peso al nacer y el tiempo hasta la primera mamada efectiva ('mama')

Conclusiones

La cronología del comportamiento de corderos genotipo lechero culminó con la mamada efectiva hacia los 40 min posnacimiento en el 91% de los casos, relacionándose este tiempo con el peso al nacer. Hubo correlación positiva entre todas las pautas intermedias.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la UNLZ (LOMASCyT 003/13).

SP 18 Resultado económico de un tambo ovino y quesería de escala familiar en la provincia de Buenos Aires. Comunicación.

Simonetti, L., Lynch, G.M.*, Arzubi, A. y Mc Cormick, M.
Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Fac. Cs. Agrarias, Con. Cintura Km 2, LLavallol (1836), Buenos Aires - Argentina.
*E-mail: lynchgloria@yahoo.com.ar

Economic result of a small-scale dairy sheep farm and cheese factory in Buenos Aires province. Communication.

Introducción

El tambo ovino en la provincia de Buenos Aires se viene desarrollando como actividad comercial hace más de 3 décadas. Sin embargo, en la actividad se destaca el frecuente recambio de titularidad de productores. Por otro lado, se observa estancamiento en la cantidad de establecimientos e incluso disminución de los mismos. Conocer las causas de esta problemática aportará ideas para la reversión del proceso. Una de las hipótesis que se esgrime desde el sector es que la actividad no resulta rentable. El objetivo del presente trabajo fue analizar el resultado económico de un caso de un establecimiento familiar dedicado al tambo ovino y elaboración de quesos, en la provincia de Buenos Aires.

Materiales y Métodos

Se trabajó con información de gestión del ejercicio 2013 de un tambo ovino situado en Uribelarrea, Bs. As., Argentina. La superficie afectada comprendió 2,6 has propias y 3,6 has alquiladas. De ellas, 4,2 has fueron campo natural y 2 has verdeo de invierno (avena). Los animales se suplementaron durante 180 días con 0,35kg de pellet de alfalfa y 0,35kg de maíz por cabeza/día. El stock fue de 30 hembras multíparas y 6 primíparas (borregas diente de leche). La reposición fue del 20% y 3% la mortandad de adultos. Se ordeñaron en promedio 24 ovejas, una vez por día durante 120 días. La producción promedio de leche fue 0,7 l/oveja/día. Se procesaron 2016 l y se obtuvieron 292 kg de queso, que fueron vendidos en la feria local. La señalada fue 135%. Los corderos fueron criados bajo un sistema de media leche y se vendieron en noviembre con 28 kg/cabeza. La producción de lana fue de 3 kg de vellón/cabeza. Para el cálculo del resultado económico se consideraron los insumos y productos del ejercicio afectándolos por los precios de mayo de 2014 (en pesos, $). Los ingresos provinieron de la venta de los productos queso (180$/kg, libre de gastos de comercialización), lana ($8/kg, al barrer) y carne ($420/cordero; $350/oveja). Los costos surgieron de la sumatoria de gastos y depreciaciones, los que se restan a los ingresos para obtener el Resultado Neto, expresado en $/año. Para la retribución a la mano de obra familiar se tuvo en cuenta las horas dedicadas a cada actividad (Tambo: cuidado de animales y ordeñe. Quesería: elaboración y comercialización de quesos). Además se sumó a los costos la retribución de un empleado a tiempo parcial.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan los resultados económicos. Si bien el resultado integral es de $1254/año, el tambo presentó un resultado negativo ($-15060) en tanto la quesería fue positivo ($16314). Debe señalarse que los resultados incluyen una retribución de $23705 para la mano de obra familiar. La inversión en mejoras específicas para la quesería determina altos costos fijos unitarios ($/kg) que se reducen conforme incrementa el volumen de quesos. (Figura 1).

Conclusiones

El tambo ovino analizado presentó un resultado negativo si se lo considera aisladamente de la quesería. Esta última, aún con una alta incidencia de los costos fijos arrojó resultado positivo. De manera integrada, especialmente si se pudiera incrementar el volumen de quesos obtenidos, mediante compra o mayor producción de leche, podría ser una alternativa interesante para mejorar la rentabilidad de pequeñas explotaciones agropecuarias.

Cuadro 1. Indicadores económicos del tambo ovino y quesería

Rubro	$Tambo	$Quesería	$ totales
INGRESOS			
Venta corderos	17640		17640
Venta oveja refugo	1750		1750
Leche	18144	-18144	18144
Quesos		52618	52618
Lana	888		888
Total de ingresos (sin leche)	**38422**	**34474**	**72896**
COSTOS			
Alquiler	7200		7200
Alimentación	11839		11839
M.de Obra contratada	7230		7230
M.de Obra familiar (tambo)	21125		21125
M. de Obra familiar (quesería)		2580	2580
Sanidad	1330		1330
Depreciación Instalaciones tambo	3458		3458
Mantenimiento estructura tambo	1300		1300
Depreciación instalaciones quesería		4000	4000
Mantenimiento Quesería		8758	8758
Elaboración quesos —		2821	2821
Total de costos	**53482**	**18160**	**71642**
RESULTADO NETO	**-15060**	**16314**	**1254**

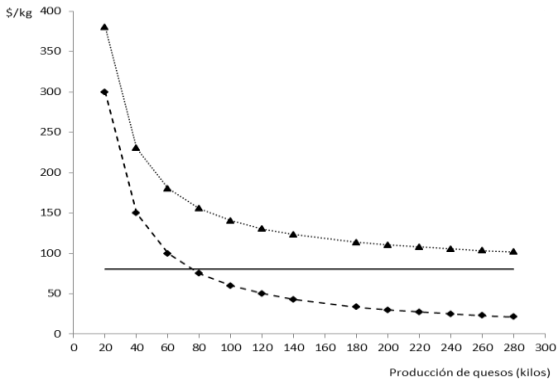


Figura 1. Variación de los costos unitarios de la elaboración de quesos. Costo total.▲., Costo variable y Costo F ijo--♦-

SP 19 Caracterización del manejo productivo ovino en la región de la Cuenca del Salado. Comunicación.

Donzelli, M.V.*
INTA Cuenca del salado
*E-mail: donzelli.maria@inta.gob.ar

Characterization of ovine productive management in the region of the Cuenca del Salado. Communication.

Introducción

La situación que ha atravesado la producción ovina en la Argentina y la escasa importancia que toma como actividad principal en los establecimientos de la Cuenca del Salado, hace que se disponga de muy poca información de datos básicos de producción. Es por ello que nos planteamos realizar una caracterización de los sistemas ovinos de la Cuenca del Salado para obtener información sobre los aspectos básicos de producción.

Materiales y Métodos

Se visitaron 22 establecimientos ganaderos desde septiembre de 2012 a diciembre de 2013 entre los partidos de Azul, Rauch, Alvear, Tapalqué y Ayacucho. En cada uno de ellos se realizó una encuesta estandarizada la cual se completó con diversos datos productivos siguiendo un protocolo previamente definido.

Resultados y Discusión

En todos los establecimientos encuestados se desarrolla la actividad ovina con diferente grado de intensificación, pero es la producción bovina la actividad principal en cada uno de ellos. Del total de campo evaluados, el 73% realiza solamente la cría de terneros y en el 27% de ellos, además, se llevan a cabo otras actividades como la recría, engorde-terminación y cabaña de ganado vacuno. El 68% de los productores utilizan razas únicas siendo la Corriedale y la Romney las dos razas más utilizadas**.** De los que tienen más de una raza, el 25,5% utiliza Corriedale y Romney y Corriedale y Hampshire. Se observó cierta diversidad de recursos forrajeros utilizados para las majadas (Cuadro 1). El 78% maneja su majada sobre campo natural solo o con alguna alternativa extra de alimentación, el 18% utiliza exclusivamente pasturas ya sea nuevas o degradadas y el 4% las maneja solamente con rastrojo, rollo y suplementación (Cuadro 1). Si bien existe una gran diversidad en el manejo alimenticio, es el campo natural la base de la alimentación en la mayoría de los establecimientos en estudio. El 63,7% estaciona el servicio mientras que el 36,3% restante mantiene los carneros todo el año con las hembras debido a la falta de potreros para dicha actividad. De los que estacionan servicio, el 64,3% lo realiza entre los meses de diciembre y febrero para anticipar las pariciones y evitar así la pérdida de corderos por condiciones climáticas adversas. El 35,7% restante realiza el servicio convencional entre los meses de marzo y abril. El 22,7% de los productores hace ecografías post servicio para hacer repaso de las hembras vacías y para detectar preñeces múltiples y suministrar así alimentación diferencial. Esta es una herramienta de manejo interesante que los diferencia del resto de los productores y que les permite obtener resultados importantes. El 41% presenta problemas al parto principalmente en ovejas melliceras y borregas y el 81% reportaron pérdida de corderos de los cuales el mayor porcentaje (33,3%) fue debido a causas climáticas (frío y lluvias). En todos los casos, las muertes se dieron dentro de la primera semana de vida. El porcentaje restante se corresponde con otras causas como animales depredadores, asfixias, muerte de la madre y pérdida de corderos melliceros. No se puede precisar el número exacto de corderos muertos porque no todos los productores registraron dicha cantidad. Estos datos surgen por interpretación del productor ya que no se realizó diagnostico veterinario. Solamente el 27,3% de los productores desteta a fecha fija, mientras que el resto va realizando el destete a medida que consume o realiza la venta de corderos. Esto da idea que más del 60% de los productores no tiene un destino fijo de su producción. La mitad de los productores (54,5%) cumple con el plan sanitario básico de desparasitación y vacunación contra mancha, gangrena y enterotoxemia. El resto solo realiza algunas desparasitaciones al año.

Cuadro 1. Recursos forrajeros y porcentaje de utilización.

Recurso forrajero	Nº campos	Utilización
Campo natural	4	78 %
Campo natural + rastrojo	2	
Campo natural + supl	3	
Campo natural + verdeo	3	
Campo natural + Pastura degradada	1	
Campo natural + promoción raigrás	1	
Campo natural + PD + supl	1	
Campo natural + PPP + supl	1	
CN + verdeo + supl	1	
Pastura plena producción	1	18 %
Pastura degradada	3	
Rastrojo + rollo + supl	1	4 %

Supl: suplementación; PD: pastura degradada; PPP: Pastura plena producción

Conclusiones

Existe una gran diversidad de la producción ovina en los establecimientos evaluados. Esto implica diferente nivel de intensificación con resultados completamente diversos. Si bien en ninguno de los casos es considerada la actividad principal del establecimiento, hay un número importante de productores que están bien estructurados, con prácticas de manejo básicas que les permite tener un sistema organizado mientras que otros necesitan reorganizar su sistema productivo. De esta manera, con pequeñas modificaciones en el manejo, se podrían obtener grandes repercusiones sobre los resultados del sistema.

SP 20 Manejo del cultivo antecesor y rendimiento de soja de segunda en sistemas ganaderos integrados. Comunicación.

Ramaglio, J.C.*, Mestelan, S.A., Bongiorno, F., Hasta, P., Herrera, S., De Dominicis, H. y Alonso, A.
NACT CRESCA, Univ. Nac Centro Prov. de Buenos Aires, Fac. de Agronomía. Av. Rep. de Italia 780 (B7300) Azul – Argentina.
*E-mail: jcramaglio@gmail.com

Antecedent crop management and late soybean yield in integrated crop-livestosck systems. Communication.

Introducción

En el centro oeste de la provincia de Buenos Aires se ha vuelto una práctica común el doble cultivo de cereales de invierno- soja de segunda, acompañada por la difusión de la siembra directa y los materiales transgénicos, generando un esquema de agricultura continua (AC). Con el fin de articular la ganadería con la agricultura, la primera aprovecha los residuos de cosecha (como pastoreo directo o por la confección de rollos) configurando de esta manera los sistemas ganaderos integrados (SGI). Tanto los sistemas de AC como los SGI pueden generar impactos en las características del suelo que afectarían la implantación, desarrollo y rendimiento de los cultivos. Se conoce a su vez que la implantación de la soja de segunda en esta región, es sensible a la disponibilidad de agua remanente del cultivo antecesor. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el rendimiento de la soja de segunda en SGI y en AC, con diferente manejo de la cobertura dejada por el cultivo antecesor.

Materiales y Métodos

En un establecimiento privado situado en el partido de Olavarría (37° 01´ S, 60° 16´ O), se estableció en el 2008 un experimento factorial que consideró dos sistemas de producción, AC y SGI, impuestos en tres unidades de paisaje (P1, loma; P2, media loma, y P3, bajo), resultando un factorial 2 x 3. Este experimento se dispuso en un diseño en franjas con 3 repeticiones. La secuencia de cultivos de 2008 a 2013 incluyó Maíz-Soja-Cebada-Soja segunda-Trigo-Soja segunda – Raigrás – Soja segunda-Cebada-Soja segunda (2012/13) para el SGI. La secuencia de cultivos en AC fue idéntica con excepción del raigrás que fue reemplazado por barbecho empastado. La cebada previa a la última soja evaluada fue cosechada para grano en ambas franjas de manejo, extrayéndose adicionalmente rollos en la franja de SGI. En el estadio V2-3 de soja (DM2200), en cada repetición de cada combinación sistema de producción (SP)-unidad de paisaje (UP) se realizaron 5 muestreos de suelo para determinar humedad gravimétrica en la capa 0-20 cm; también se evaluó cobertura del suelo por análisis de imágenes digitales (CobCal v. 2.1.) a razón de 3 imágenes cuantificando proporción de suelo desnudo vs. proporción de suelo cubierto por soja y se tomaron 5 muestras para evaluar materia seca (MS) en V2-3. En R8 se tomaron 5 muestras de MS para cuantificar rendimiento de soja y 3 muestras desuelo para verificar la disponibilidad de agua en este estadio. Sobre las variables mencionadas, transformadas en el caso de las proporciones, se realizó un análisis estadístico (ANVA) utilizando el paquete InfoStat, v. 2012.

Resultados y Discusión

Las precipitaciones durante el ciclo del cultivo de cebada bastaron sólo para sostener el consumo de éste, generando escasa reserva en el suelo, ocurriendo las primeras precipitaciones para la soja tardíamente en enero. La humedad en los primeros 20 cm del suelo fue reducida en V2-3 (10 al 23%, variable transformada en Cuadro 1), y a su vez reflejó el efecto del manejo en cebada, con menor disponibilidad de agua bajo SGI, que sufrió remoción de residuos por rollos. La remoción de los residuos de cebada determinó una mayor cobertura de suelo desnudo (43,8% superior en SGI respecto de AC), que aparentemente habría facilitado la evaporación directa desde el suelo, y fue acompañada de menor cobertura por soja (un 10,3% menor respecto de AC), con variaciones según la posición en el paisaje. Más allá de la menor humedad de suelo en V2-3 para SGI, la MS acumulada a este estadio no mostró diferencias en cuanto al manejo del antecesor. A su vez el rendimiento y sus componentes fueron sensibles sólo a la redistribución del agua en el paisaje de los 319 mm precipitados durante la estación de crecimiento de soja, redistribución que se verificó en el muestreo de humedad a R8, con mayor contenido en la posición más baja del paisaje.

Conclusiones

La soja de segunda, en una estación de crecimiento con provisión restringida de agua, no manifestó efecto del manejo del antecesor en el rendimiento, a pesar de haberse verificado menor disponibilidad de agua en los estadios iniciales bajo SGI, asociados a menor cobertura del suelo con mayor evaporación desde el mismo.

Cuadro 1. Variables del cultivo de soja y de estado del sistema (edáficas) afectadas por el sistema de producción y el paisaje

Variables en V2-3				Variables en R8				
Efectos del Modelo*	Cobertura Suelo desnudo	Cobertura Soja	Humedad	**Efectos del Modelo**	MS granos	Granos	Rendimiento	Humedad
	(arco seno de raíz de p)		(arco seno raíz de p)		($g\ m^{-2}$)	(número m^{-2})	($kg\ ha^{-1}$)	(arco seno raíz de p)
SPxUP	SGI P2 0,45 a	AC P3 0,98 a	AC P2 0,51 a	SPxUP no significativa				
	AC P2 0,43 a	AC P2 0,94 b	AC P3 0,43 b					
	SGI P1 0,43 a	SGI P3 0,87 c	AC P1 0,40 b					
	SGI P3 0,42 ab	AC P2 0,85 cd	SGI P1 0,38 bc					
	AC P1 0,31 bc	SGI P1 0,85 cd	SGI P2 0,35cd					
	AC P3 0,21 c	SGI P2 0,84 d	SGI P3 0,32 de					
SP y UP p < 0,05 (efectos simples también significativos)				UP	P3 92,3 a	P3 293,9 a	P3 923,3 a	P3 0,60 a
					P2 70,7 b	P2197,1 b	P2 707,1 b	P2 0,51 b
					P1 63,8 b	193,1 b	P1 638,0 b	P1 0,50 b

* Sólo se reportan los componentes significativos, p < 0,05. SP: sistema de producción: SGI: sistema ganadero integrado; AC: Agricultura continua. UP: unidad de Paisaje: P1: Loma; P2: posición intermedia; P3: Bajo. Letras indican diferencias de medias (Tukey, p<0,05).

SP 21 Evaluación de secuencias de cultivos forrajeros anuales: producción, proteína bruta y carbono en el suelo.

Sardiña, C.*, Diez, M., Barraco, M. y Lardone, A.
EEA INTA Gral Villegas.
*E-mail: sardinia.cecilia@inta.gob.ar

Evaluation of sequences annual forage crops, production, crude protein and soil carbon.

Introducción

El objetivo del trabajo fue evaluar la producción de materia seca (MS), proteína bruta (PB) y contenidos de C del suelo en tres secuencias de cultivos forrajeros anuales (verdeo de invierno + cultivo de verano) y una pastura base alfalfa, durante el período 2010-2013.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la EEA INTA Gral Villegas (Bs. As.) sobre un suelo Hapludol típico franco arenoso con 2,58% de MO, 30,8 ppm de P y pH= 6,23. Los tratamientos evaluados fueron: cebada (*Hordeum vulgare*) para silo-soja (*Glycine max*) para silo (T1), raigrás anual (*Lolium multiflorum*) para pastoreo-maíz (*Zea Mayz*) para silo (T2), raigrás anual para silo-maíz para silo (T3) y una pastura de alfalfa grupo 7 (*Medicago sativa. L*.) y festuca alta (*Festuca arundinacea*) como testigo (T0). El ensayo inició el 8/4/2010, sembrando los verdeos alrededor de esa fecha siempre y los cultivos de verano en noviembre. Se fertilizó con 100 kg ha^{-1} de N en maíz y con 150 kg ha^{-1} de N en los cultivos de raigrás y cebada. Se determinó la producción aérea de MS total (t MS ha^{-1}) y la producción de PB total (t PB ha^{-1}) en cada período entre los meses de noviembre-octubre. En otoño de 2013 se tomaron muestras de suelo estratificadas de 0-5, 5-10 y 10-20 cm para determinar el contenido de carbono orgánico (CO) total oxidable y particulado (fraccionamiento físico por tamaño de partículas). El diseño fue en bloques completos aleatorizados con 3 repeticiones. Los resultados se analizaron mediante ANOVA y el test de diferencias mínimas significativas (LSD).

Resultados y Discusión

El Cuadro 1 muestra diferencias entre tratamientos para todos los periodos en cuanto al aporte de PB ha^{-1} y MS ha^{-1} ($p<=0,05$). En el 2011-12 si bien las lluvias acumuladas fueron de 1109,6 mm vs 546 mm de promedio en los otros dos períodos, las temperaturas máximas de los 10 primeros días de enero 2012 fueron de entre 28 y 33,7°C, que sumado a un diciembre 2011 muy seco (2,8 mm), afectaron la producción de cultivos de verano 2011-12. Al cabo de tres años de evaluación y analizando el aporte acumulado, se observa que T2 y T3 alcanzaron las máximas producciones de MS ha^{-1}, sin diferenciarse estadísticamente T3 de T0. En cuanto a PB ha^{-1}, la pastura alcanzó los mayores aportes (8,1 t PB ha^{-1}). Comparando el contenido de CO total y particulado (Cuadro 2) de todos los tratamientos a los 3 años del ensayo se observa que solo se encuentran diferencias significativas en el C total a 0-5 cm de profundidad, siendo los tratamientos T0 y T1 los que mayores contenidos alcanzaron ($p=0,008$).

Conclusiones

En las condiciones experimentales del presente trabajo, las secuencias alcanzaron producciones acumuladas superiores a 36 t MS ha^{-1}, siendo el aporte de la pastura importante no solo en producción, sino también en PB ha^{-1} (> 8 t PB ha^{-1}). Si bien se encontraron solo diferencias del CO total en la capa de 0-5 cm de profundidad, es importante seguir estudiando los efectos de diferentes secuencias de cultivos sobre propiedades edáficas.

Cuadro 1. Producción (t MS ha^{-1}) y aporte de PB (t PB ha^{-1}), para cada año y acumulado (2010-2013).

Producción	2010-2011	2011-2012	2012-2013	Acumulado
T2	18,5 a (0,712)	4,5 c (0,199)	30,1 a (1,493)	53,1 a (1,851)
T3	16,6 a (0,712)	9,0 b (0,199)	22,1 b (1,493)	47,7 ab (1,851)
T0	18,5 a (0,712)	12,0 a (0,199)	14,7 c (1,493)	45,2 b (1,851)
T1	14,0 b (0,712)	4,3 c (0,199)	18,4 bc (1,493)	36,7 c (1,851)
Aporte de PB	2010-2011	2011-2012	2012-2013	Acumulado
T0	3,9 a (0,0854)	2,3 a (0,0349)	2,0 c (0,198)	8,2 a (0,263)
T2	2,0 b (0,0854)	0,6 c (0,0349)	3,7 a (0,198)	6,3 b (0,263)
T1	2.0 b (0,0854)	0,5 d (0,0349)	2,8 b (0,198)	5,3 c (0,263)
T3	1,5 c (0,0854)	0,9 b (0,0349)	2,6 bc (0,198)	5,0 c (0,263)

Letras distintas en la columna indican diferencias significativas ($p<=0,05$). Entre paréntesis error estándar de la media.

Cuadro 2. Contenido de Carbono orgánico total y particulado (%) del suelo a los 3 años de iniciado el ensayo.

	Carbono total			Carbono particulado		
	0-5 cm	05-10 cm	10-20 cm	0-5 cm	05-10 cm	10-20 cm
T0	1,94 a (0,04)	1,45 a (0,03)	1,32 a (0,05)	0,40 a (0,02)	0,16 a (0,02)	0,12 a (0,02)
T1	1,80 b (0,04)	1,43 a (0,03)	1,36 a (0,05)	0,32 a (0,02)	0,14 a (0,02)	0,14 a (0,02)
T3	1,72 bc (0,04)	1,44 a (0,03)	1,34 a (0,05)	0,39 a (0,02)	0,15 a (0,02)	0,12 a (0,02)
T2	1,64 c (0,04)	1,44 a (0,03)	1,29 a (0,05)	0,31 a (0,02)	0,20 a (0,02)	0,12 a (0,02)

Letras distintas en la columna indican diferencias significativas ($p<=0,05$). Entre paréntesis error estándar de la media.

SP 22 Desarrollo de un sub-modelo del par vaca-ternero en el período de lactancia. 1. Estructura del modelo.

Orionte, S.[1]*, Burges, J.C. [2], Machado, C.F. [3] y Faverin, C.[2]
[1] INTA EEA Hilario Ascasubi, [2] INTA EEA Balcarce, [3] FCV – UNCPBA
*E-mail: orionte.sebastian@inta.gob.ar

Development of a sub-model of the cow-calf pair in the nursing period. 1. Model structure.

Introducción

En la actualidad, se conoce un gran número de modelos que representan la curva de lactancia en bovinos. El modelo propuesto para bovinos productores de carne por el NRC es uno de los más difundidos y utilizados (Tedeschi et al., 2005). Sin embargo, éste no contempla con suficiente nivel de detalle el consumo de leche y forraje de los terneros lactantes y su interacción con la producción de leche en las madres. Por esto, en el marco de una tesis de maestría se propuso desarrollar y ajustar un Sub-Modelo que represente estos aspectos de importancia práctica con el objetivo de incorporarlo en un modelo integral a nivel establecimiento ganadero "SimuGan" (Machado et al., 2010) para permitir incrementar el nivel de detalle en el análisis de diversas alternativas tecnológicas para la ganadería bovina del Valle Bonaerense del Río Colorado.

Materiales y Métodos

Se analizaron 25 modelos sobre lactancia y crecimiento de terneros. En base a los desarrollos preexistentes, se desarrolló el Sub-Modelo en la plataforma Visual Basic® de Microsoft Excel® (Orionte, 2014). Se tuvieron en cuenta como criterio de selección la simpleza, y la tendencia al mecanicismo. Superadas estas etapas, se analizó la factibilidad de aplicación del Sub-Modelo, en Java®, con los especialistas en sistemas responsables del desarrollo y mantenimiento del software SimuGan.

Resultados y Discusión

En el Sub-Modelo desarrollado, el consumo de leche y forraje por los terneros mostraron ser sensibles a la edad y peso vivo del ternero lactante, al potencial de producción de leche de la madre y a la digestibilidad del forraje; que se resumen en la variación del peso vivo del ternero (Figura 1). Por su parte la producción de leche de la vaca estuvo afectada por el tiempo desde el parto (días de lactancia), el potencial genético (raza y biotipo), la edad de la vaca, el nivel de reservas corporales en la misma (movilización de reservas) y el consumo de leche por el ternero (Figura 2).

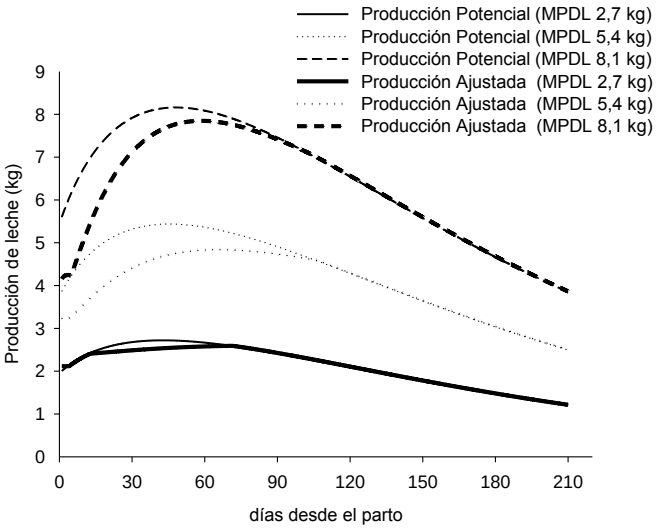


Figura 2. Diferencia entre producción de leche potencial (MPDL) y producción ajustada por la interacción con el ternero y el ambiente.

Conclusiones

Se logró desarrollar un Sub-Modelo que representa la producción láctea de la vaca, el consumo de leche y el cambio de peso de los terneros que muestra sensibilidad a la interacción vaca-ternero y a la calidad de forraje. Su incorporación en el modelo integral, permitirá mejorar su capacidad para evaluar pautas de manejo del rodeo relacionadas a la lactancia y evaluar las interacciones entre los distintos componentes del sistema.

Bibliografía

ORIONTE, S. 2014. Tesis MSc. UNMdP. Balcarce. 115p.

MACHADO, C.F., MORRIS, S.T., HODGSON, J., ARROQUI, M.A. y MANGUDO, P.A. 2010. Compt. Electr. Agr., 74: 129-136.

TEDESCHI, L.O., FOX, D.G., SAINZ, R.D., BARIONI, L.G., RAPOSO DE MEDEIROS, S. y BOIN, C. 2005. Sci. Agric., 62(1): 76-91.

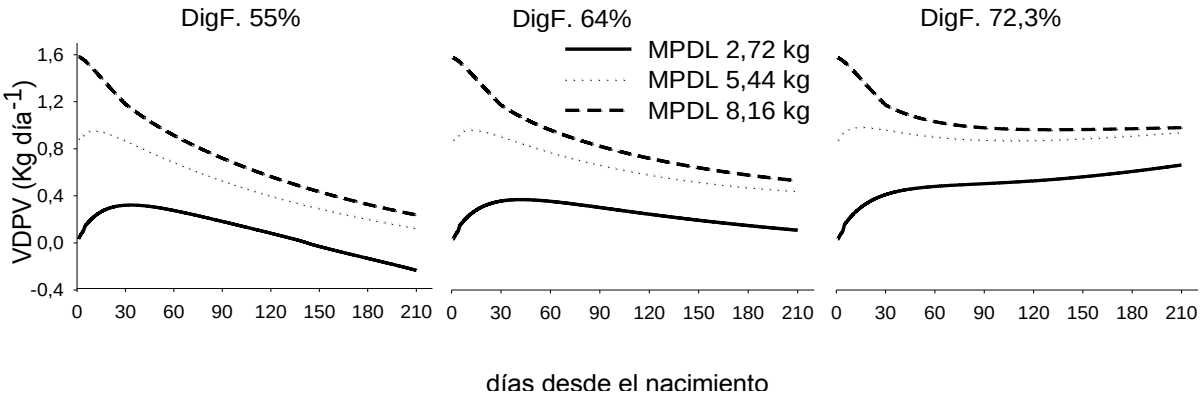


Figura 1. Efecto de la calidad del forraje expresado como digestibilidad (*DigF*) y del potencial de producción lechera (*MPDL*) de la madre sobre la variación diaria de peso vivo (*VDPV*) del ternero lactante.

SP 23 Desarrollo de un sub-modelo del par vaca-ternero en el período de lactancia. 2. Comportamiento del modelo.

Orionte, S.[1]*, Burges, J.C. [2], Machado, C.F. [3] y Faverin, C. [2]
[1] INTA EEA Hilario Ascasubi, [2] INTA EEA Balcarce, [3] FCV – UNCPBA
*E-mail: orionte.sebastian@inta.gob.ar

Development of a sub-model of the cow-calf pair in the nursing period. 2. Model behavior.

Introducción

Los modelos de simulación son una excelente herramienta para analizar el impacto de la aplicación de nuevas tecnologías. Los mismos permiten valorizar las interacciones que se dan entre los componentes del sistema productivo, además de que pueden ser utilizados como complemento en investigaciones con experimentos de campo. Por consiguiente, es de gran importancia conocer el comportamiento de los modelos y sus límites, por ejemplo cómo pueden representar estas interacciones bajo diferentes situaciones. Un Sub-Modelo que incorpora los componentes que afectan a la lactancia en bovinos productores de carne (Orionte, 2014) fue utilizado para simular condiciones de campo como paso previo a su incorporación a un modelo dinámico a nivel establecimiento ganadero completo (Machado et al., 2010) con el objetivo de analizar el grado de ajuste de sus predicciones respecto de los experimentos de campo en cuanto a consumo de leche y peso vivo de los terneros lactantes.

Materiales y Métodos

El consumo de leche y la evolución del peso vivo de los terneros durante la lactancia obtenidos mediante el uso del Sub-Modelo (Orionte, 2014) se compararon con datos de experimentos de campo de la literatura simulando similares condiciones. Posteriormente mediante análisis de regresión lineal se testeó el grado de coincidencia entre ambos (valores reales y simulados) analizando los parámetros de la regresión lineal β0 y β1 siguiendo la metodología propuesta por Tedeschi et al., (2006).

Resultados y Discusión

Los valores estimados del consumo de leche y la evolución de peso vivo de los terneros obtenidos con el Sub-Modelo guardaron una aceptable concordancia con los datos de campo (Figuras 1 y 2). Al analizar los coeficientes de regresión que compararon los resultados de la simulación con los datos obtenidos a campo, se observó que β0 no fue diferente de cero y β1 no fue diferente de uno ($p<0,05$). Es probable que la alta representatividad en distintas situaciones se deba a la estructura mecanicista del Sub-Modelo, que permite mejores simulaciones que los modelos empíricos, cuando es desafiada en una amplia gama de circunstancias.

Conclusiones

El grado de predicción en cuanto a las variables consumo de leche y evolución del peso vivo de los terneros lactantes se considera adecuado ya que el Sub-Modelo pudo representar de manera bastante ajustada una gama de ensayos de campo. Teniendo en cuenta que es un Sub-Modelo y por ende incompleto, su incorporación a un modelo integral de simulación de un establecimiento productivo permitirá mayor grado de detalle y representatividad de las diferentes condiciones que se dan en la realidad, siendo capaz de representar numerosas condiciones de manejo debido a las interacciones contempladas.

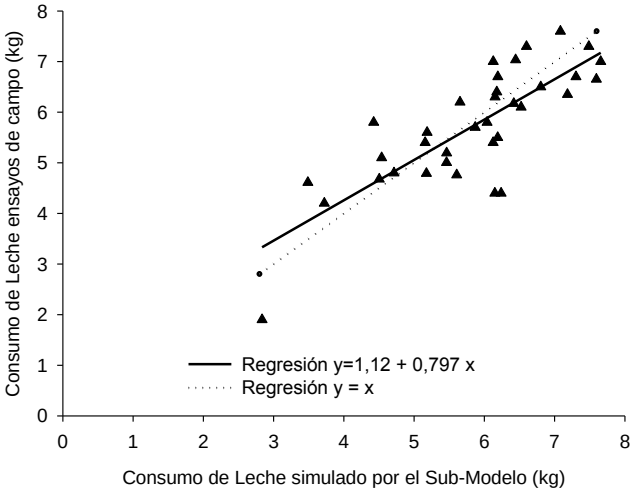


Figura 1. Concordancia entre la predicción del consumo de leche de terneros lactantes (x) por el Sub-Modelo y datos experimentales de la bibliografía (y). Los triángulos representan datos de experimentos y la línea punteada representa β1=1.

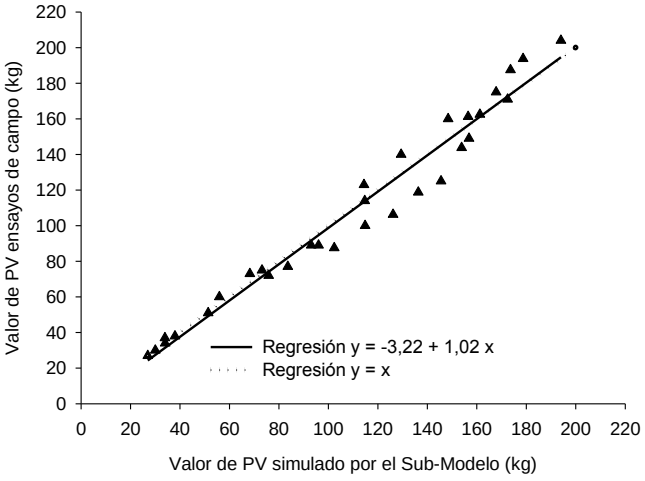


Figura 1. Relación entre el peso vivo de terneros obtenidos por simulación (x) y los datos experimentales de la bibliografía (y). Los triángulos representan datos de experimentos y la línea punteada representa β1=1.

Bibliografía

ORIONTE, S. 2014. Tesis MSc. UNMdP. Balcarce., 115 p.

MACHADO, C.F., MORRIS, S.T., HODGSON, J., ARROQUI, M.A., MANGUDO, P.A. 2010. Compt. Electr. Agr., 74: 129-136.

TEDESCHI, L.O., 2006. Agr. Syst., 89: 225-247.

SP 24 Desarrollo de un sub-modelo del par vaca-ternero durante la lactancia. 3. Aplicación en un caso hipotético del Valle Bonaerense del Río Colorado.

Orionte, S.[1]*, Burges, J.C. [2], Machado, C.F. [3] y Faverin, C.[2]
[1] INTA EEA Hilario Ascasubi, [2] INTA EEA Balcarce, [3]FCV – UNCPBA
*E-mail: orionte.sebastian@inta.gob.ar

Development of a sub-model of the cow-calf pair during lactation. 3. Application in a hypothetical Colorado River Valley case.

Introducción

El Valle Bonaerense del Río Colorado (VBRC) es la zona de regadío más grande de la provincia de Buenos Aires, abarca 500000 ha de las cuales se riegan efectivamente 140000 ha, compartidas entre los partidos Villarino y Patagones. El riego permite obtener forrajes en cantidad y calidad que complementan a las zonas no regables del valle, cuya productividad está condicionada por el clima riguroso. La actividad relevante en las áreas no regables del VBRC es la ganadería de cría sustentada por forrajes anuales y perennes nativos e implantados. La utilización de reservas forrajeras y el acortamiento de la lactancia permitirían estabilizar e intensificar la producción de carne. Debido a las dificultades de implementación de experimentos de campo se propuso comparar mediante simulación el impacto productivo y económico de diferentes manejos en relación a la carga animal, el momento de destete y la suplementación en una explotación del VBRC.

Materiales y Métodos

Se utilizó el modelo SimuGan (Machado et al., 2010) con la incorporación del Sub-Modelo desarrollado por Orionte (2014) para representar la lactancia y sus efectos en vacas y terneros. Se simularon 12 estrategias resultantes de combinar 2 edades de destete, precoz a los 2 meses (*DP*) y convencional a los 6 meses (*DC*), 2 niveles de suplementación otoño-invernal en vacas con silaje de planta entera de sorgo (0 y 1,5% PV) y 3 niveles de carga animal (0,2; 0,4 y 0,6 EV ha^{-1}). Se simuló un establecimiento de cría vacuna "típico" del VBRC con 300 ha de pastura implantada Festuca alta (*Schedonorus arundinaceus* (Scherb.) Dumont) más Agropiro alargado (*Elymus ponticus* (Podp.) N. Snow) y 400 ha de Pastizal Natural (Giorgetti et al., 1997). El rodeo de cría estuvo conformado por vacas Angus con un peso medio adulto de 410 kg, 7 años de vida útil, 3% de toros y 20% de reposición anual. El potencial de producción de leche en el pico de lactancia fue de 7 kg con 4,03% de grasa butirosa y 3,38% de proteína. El entore fue en primavera y la venta de terneros se realizó en una fecha única, a 180 días de la fecha media de partos. Los terneros *DP* se alimentaron en corral desde el destete a la venta mientras que los *DC* se mantuvieron al pie de la madre.

Resultados y Discusión

La condición corporal fue mayor en vacas con *DP* y la tasa de preñez mejoró un 2% con la aplicación de *DP*. Los terneros *DP* pesaron en promedio 9,1% menos que los terneros *DC*, sin embargo se incrementó 6,2% el número de terneros vendidos. La venta de vientres mostró la relación inversa, en *DP* se vendieron 13,1% más pesadas pero el número de vacas vendidas fue en promedio 6,6% menor. Por lo tanto, si bien el destete precoz mejoró la performance animal, no tuvo efecto marcado sobre la venta de carne (Figura 1). La producción de carne se incrementó principalmente por el aumento de carga animal (174,5%), pero también por *DP* (24,5%) y por la suplementación (7,8%). Sin embargo, la mayor carga no podría ser sostenida en el tiempo debido a una disminución excesiva de la disponibilidad de forraje. La máxima rentabilidad fue para el rodeo con *DC* con carga media y sin suplementación.

Conclusiones

El destete precoz sistemático no mejoró la venta de carne en comparación con el destete convencional, el uso de silaje de sorgo durante otoño-invierno mejoró el resultado productivo, pero no el económico, la mayor carga animal mostró los mayores índices productivos y económicos.

Bibliografía

ORIONTE, S. 2014. Tesis MSc. UNMdP. Balcarce. 115p.

MACHADO, C., MORRIS, S., HODGSON, J., ARROQUI, M. y MANGUDO, P. 2010. Compt. Electr. Agr., 74: 129-136.

GIORGETTI, H., MONTENEGRO, O., RODRIGUEZ, G., BUSSO, C., MONTANI, T., BURGOS, M., FLEMMER, A., TORIBIO, M. y HORVITZ, S. 1997. J. Arid Environ. 36(4): 623-637.

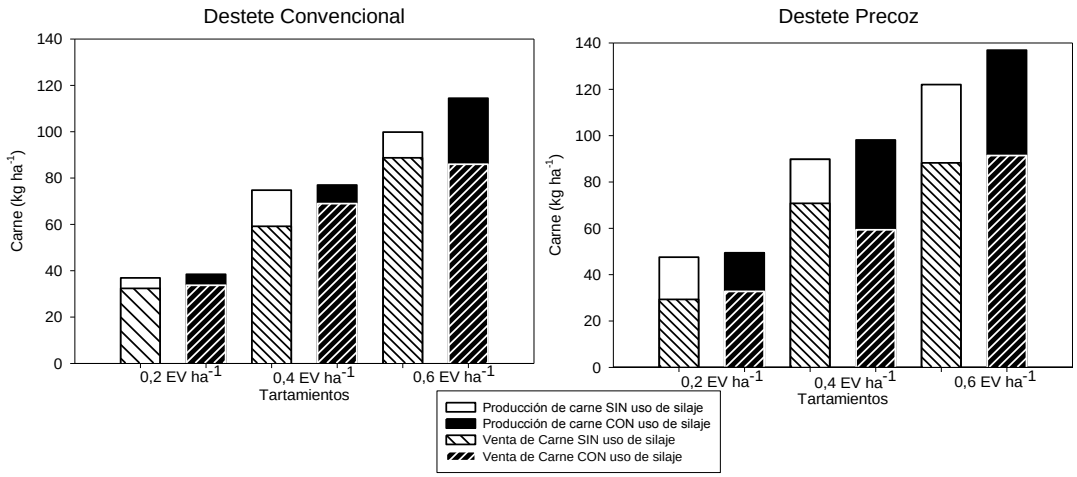


Figura 1. Producción y venta de carne (kg ha^{-1}) para experimentos de destete convencional (izquierda) y precoz (derecha), a diferente carga animal y con uso de silaje complementario (negro) o sin uso de silaje (blanco).

SP 25 Análisis de las causas de descarte de cerdas reproductoras en una granja comercial. Comunicación.

Borelli, V.S.*, González, M.A. y Zanel, W.A.
Sector Porcinos- INTA EEA Las Breñas, Ruta Nacional 89 km 51, Las Breñas, Chaco (CP 3722)
*E-mail: borelli.valeria@inta.gob.ar

Analysis of causes of discarding sows in a farm. Communication.

Introducción

La vida reproductiva de las cerdas en granjas a través de los años ha sufrido modificaciones debido principalmente a la intensificación e incremento del tamaño de los rebaños, para lo cual se requiere una alta inversión que debe retornar en una alta productividad. El número de lechones destetados por cerda por año determina la productividad porcina y la vida reproductiva de la cerda se estima por el número de partos que tiene al momento de ser descartada. El índice de longevidad de cerdas indica el tiempo de permanencia de las mismas dentro de las granjas (Barrales et.al., 2012) y permite detectar problemas asociados con las causas de descartes. Valores de éste índice entre 2 a 5,6 son considerados aceptables (D´Allaire S et al. 1999).

El objetivo de este trabajo fue analizar las causas de descarte en una granja porcina y relacionarlas con el índice de longevidad.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en una granja comercial localizada en la ciudad de Las Breñas, Chaco. Se tomaron registros de 162 madres descartadas entre los años 2006 y 2013. Se establecieron 7 causas de descarte (repetición de celo, aborto, baja productividad, edad avanzada, trastorno de locomoción, muertes, ventas y otros) y estas se agruparon en 7 categorías (trastornos reproductivos, trastornos locomotores, baja productividad, edad avanzada, muerte, venta y otros). Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva de las variables, distribuidas según el número de partos. También se realizó un análisis de HL (Herd Life).

Resultados y Discusión

El promedio de HL fue de 4,08±1,0 partos (mediana= 4, rango=0-11, N=162), siendo este valor el esperado para una explotación eficiente. Sin embargo el valor correspondiente a la mediana, nos indica que una gran cantidad de hembras han sido descartadas antes del parto 4; edad a la cual aún no se han recuperado los costos de compra o de preparación de las mismas. La mayor frecuencia de descarte (19,1%) se debió a muertes, seguida por causas reproductivas (17,3%) y por edad avanzada (16%) (Cuadro 1). Del total de cerdas descartadas por trastornos reproductivos, la suma de valores de animales de 0, 1 y 2 partos correspondió a 46,4%. A medida que aumentó el número de partos, disminuyó el número de cerdas eliminadas por esta razón. Las cerdas eliminadas por Repetición de Celo es la mayor causa por Reproductivo siendo por lo general mantenidas hasta el próximo celo o repetición para luego ser descartadas; esto conlleva a altos costos por alimentación e instalaciones. La causa "Edad Avanzada" se comienza a evidenciar a partir del cuarto parto. Las cerdas descartadas por locomoción representaron el 14,8%, pudiendo esta causa ser atribuida al diseño de las instalaciones y a los tipos y condiciones de pisos.

Cuadro 1. Causas de descarte en la granja analizada

CAUSA DE DESCARTE	N	VALOR DENTRO DE LA CAUSA (%)	VALOR DENTRO DEL TOTAL (%)
REPRODUCCION			
Repetición de celos	22	78,5	13,5
Aborto	6	21,4	3,7
Total	28	100	17,3 ±4,11
LOCOMOCION	24	100	14,8 ±6,53
BAJA PRODUCTIVIDAD	20	100	12,3 ±7,86
EDAD AVANZADA	26	100	16
MUERTE			
Muertes por calor	13	41,9	8
Otras muertes	18	58	11,1
Total	31	100	19,1±7,28
VENTAS	23	100	14,2±10,9
OTROS	11	100	6,7
TOTAL REGISTROS	162		

Conclusiones

En este trabajo hemos encontrado que la principal causa de descarte en la granja analizada fue por muertes y en segundo lugar por trastornos reproductivos (principalmente repetición de celos). Teniendo en cuenta que la eficiencia reproductiva de las cerdas alcanza su valor máximo entre el tercer y cuarto parto, el índice de longevidad que hemos observado en esta granja (4) nos indica que debe mejorarse el manejo reproductivo, pudiendo así reducir la frecuencia de descartes por esta causa. También se debe controlar el estado de las instalaciones, relacionadas fuertemente con problemas locomotores. El establecimiento de programas de manejo que logren detectar y reducir las causas de descarte es necesario para optimizar la productividad.

Bibliografía

BARRALES, H., CAPUCCIO, J.A., MACHUCA, M., PERFUMO, C., LOZADA, M.I. y WILLIAMS, S. 2012. Herd Life, Congreso de Producción Porcina del Mercosur.

D´ALLAIRE, S. 1999. 9ed.Iowa State Univ. Press, Ames; p. 1003-1016.

SABALLO, J., LÓPEZ-ORTEGA, A. y MÁRQUEZ, A. 2007. Zootecnia Trop. 25: 3

VADELL, A., BARLOCCO, N.Y. y CARBALLO, C. 2010 Computadorizada de Producción Porcina, 17 2: 149-153.

SP 26 Capacidad de carga animal de los sistemas bovinos pastoriles de la Llanura Deprimida Salina de Tucumán. Comunicación.

Nasca, J.A.[1], Viale, V.[1], Hernández, O.[1], Ricci, H.R.[2] y Imaz, J.A.[1]*
[1]Inst. Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIIACS). Chañar Pozo, Leales–Tucumán. [2]Fac. Agronomía y Zootecnia - UNT.
*E-mail: augustoimaz@gmail.com

Carrying capacity of beef grazing cattle systems of the Depressed Saline Plain of Tucumán. Communication.

Introducción

La baja eficiencia de utilización de las pasturas megatérmicas es una limitante para el incremento de la carga animal y la productividad en los sistemas bovinos pastoriles del Chaco Semiárido. La capacidad de carga expresada en número de animales.ha^{-1}.año^{-1} es el resultado del cociente entre el forraje consumible y el consumo individual. Por lo tanto, conocer la variación temporal de la producción de forraje y la eficiencia de uso de la misma resulta fundamental para la determinación de la capacidad de carga de los sistemas. Las variaciones climáticas entre años y entre estaciones dentro de un año, condicionan la producción de forraje. El objetivo fue evaluar la capacidad de carga de un sistema pastoril de engorde.

Materiales y Métodos

Se utilizó la base de datos generada por el Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS). La información climática abarca a la Llanura Deprimida Salina, Tucumán (Argentina). El clima es subhúmedo con una estación seca definida. La precipitación media anual es de 880 mm (concentrada entre octubre y marzo), con un coeficiente de variación interanual de 35%. Durante 10 años (2002-2012) se realizó un ensayo de invernada corta (menor a 12 meses) sobre una pastura de *Chloris gayana* cv Finecut y suplementación estratégica. Sobre una superficie de 10 ha subdividida en parcelas de 0,5 ha, se implementó un sistema de pastoreo rotativo intensivo, evaluando por corte el forraje ofrecido y remanente (n= 157). Paralelamente se estimó la oferta de forraje mediante el uso de información satelital, previa digitalización de los potreros involucrados (Sistema de seguimiento forrajero, LART/UBA). El índice de cosecha de forraje (IC, n= 171) fue estimado en función de la información recolectada. Para evaluar el impacto de diferentes IC se utilizó un modelo de simulación (MS). La programación se realizó utilizando la plataforma para el desarrollo de modelos Powersim Studio 8. Se generaron en forma aleatoria 5 series climáticas a partir de la base de datos del IIACS. Los escenarios de simulación utilizaron las mismas condiciones generales que el ensayo de campo en relación a raza (Braford), pastura (*Chloris gayana*), serie climática, suplementación, con un mismo horizonte temporal (2002 - 2012). Se plantearon dos escenarios (E): 1) disminución IC un 10% (IC^{45}= 45%); 2) incremento IC un 10% (IC^{65}= 65%). La proporción anual de forraje senescente fue estimada a partir de simulaciones en función de la vida media foliar de la especie forrajera y trabajos previos en pasturas megatérmicas; la cual se descontó del forraje disponible. El MS tuvo en cuenta el ingreso de animales 1 (IA1) o 2 (IA2) veces por año. Los resultados se analizaron por ANVA, considerando cada simulación como una repetición.

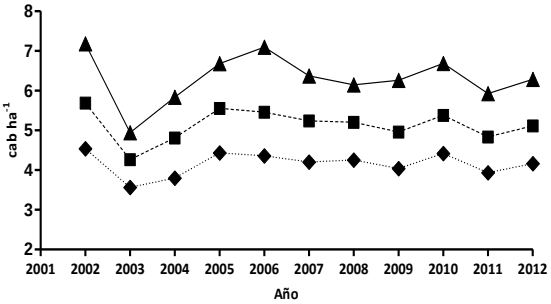


Figura 1. Capacidad de carga (cab.ha^{-1}.año^{-1}) para la serie 2002-2012 y tratamientos IC$_{45}$ (♦); IC$_{55}$ (■); IC$_{65}$ (▲).

Resultados y Discusión

La capacidad de carga fue influenciada por cambios en el IC (Figura 1). Con un aumento en el IC del 10% la CC aumentó 20-25% (4,15, 5,14 y 6,31 cab. ha^{-1} para IC^{45}, IC^{55} y IC^{65}, respectivamente). El balance forrajero anual observado a partir de las tasas de crecimiento mensuales provenientes de información satelital y el simulado presentaron valores similares (7338 ± 524 vs 7153 ± 848 kgMS. ha^{1}. año^{1}). La posibilidad de que la carga animal (Ca) se adecue a la CC se vio influenciada por el ingreso de los animales IA1, IA2 (Cuadro 1). Con IA1 la Ca no se diferencia en los tres escenarios de IC (Tukey, p>0,05) y representó el 72 (IC^{45}), 56 (IC^{55}) y 43 (IC^{65}) % por debajo de la CC potencial. Sin embargo cuando ingresaron animales a engorde IA2, la Ca del sistema fue similar a la CC y logró incrementos producto del aumento en el IC (p<0,05). IC superiores al 55% (excluyendo el forraje senescente) requieren un manejo del pastoreo intensivo, condiciones no siempre logradas en sistemas pastoriles de la región en donde los IC no superan el 50%.

Conclusiones

El aumento en el IC se tradujo en un aumento de la capacidad de Ca y la CC. El ingreso de animales resultó ser una estrategia viable con el objetivo de adecuar Ca a la CC en el engorde de novillos. La estimación de PPNA a partir de sensores remotos y la utilización de modelos de simulación permiten caracterizar la CC de un recurso forrajero integrando el componente ambiental, pastoril y animal de los sistemas de producción.

Cuadro 1. Carga animal y peso vivo producido para los escenarios de ingreso de animales (IA) e índices de cosecha de forraje (IC).

	Carga animal (cab.ha^{-1}.año^{-1})		
	IC^{45}	IC^{55}	IC^{65}
IA1	3,0 ± 0,2 a	2,9 ± 0,1 a	2,9 ± 0,1 a
IA2	4,3 ± 0,2 c	4,9 ± 0,1 b	5,9 ± 0,1 a
	Peso vivo producido (kg PV.ha^{-1}.año^{-1})		
IA1	628 ± 21 a	675 ± 17 a	685 ± 31 a
IA2	780 ± 18 c	892 ± 12 b	1009 ± 28 a

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05). Valores expresados en medias ± desvío estándar.

SP 27 Cruzamientos en ovinos: producción de carne en un sistema lanero patagónico. Comunicación.

González, R.*
Centro de Reproducción Patagonia, Arroyo Pescado, Dpto Futaleufú, Chubut.
*E-mail: roqueggg@gmail.com

Crossings in sheep: meat production in patagonian wool production system. Communication.

Introducción

Los sistemas laneros tradicionales en la Patagonia producen de escasos a nulos excedentes para carne. Un determinante de esta realidad es la baja eficiencia reproductiva de las majadas en secano, que ronda entre el 40 y el 65% de señalada. Considerados los positivos efectos de la heterosis en características productivas (Dickerson, 1973) y los antecedentes patagónicos (García Vinent 1994, Cueto 1998 y Milisevic 2013). Se busca aumentar en forma significativa los índices reproductivos (tasa de señalada) y la tasa de extracción (animales vendidos para faena/ animales esquilados) empleando técnicas de cruzamiento, manteniendo el diámetro medio de fibra (DMF) por debajo de los 23,5 micrones, calidad Merino.

Materiales y Métodos

El lugar de trabajo es un campo de 5150 ha ("La Ercilia" Arroyo Pescado, Dpto Futaleufú) en el área ecológica Sierras y Mesetas Occidentales (Soriano, 1954) en el NO del Chubut. El campo cuenta con 4 cuadros de media legua cuadrada cada uno, dos altos que se usan como "veranada" (900-1350 msnm), dos bajos que se usan como "invernada" (450-900 msnm). La precipitación media anual es de 230 mm, en la parte baja del campo se registraron 184, 115, 154, 285 y 254 mm para los años 2009-2013, respectivamente. En los inviernos de 2012 y 2013 se suplementó a campo con AB CRECER 3033 (13,6% PB, 1,65% ENm con ClNa 12% como limitante de consumo). El consumo diario estimado fue de 216 y 226 g en las madres BLM, y de 79 y 185 g en las madres Merino, años 2012 y 2013 respectivamente. Se efectuaron dos cruzamientos: vientres Merino (MA) con padres Border Leicester (BL), y cruzamiento terminal de las hembras BLM con carneros Hampshire Down (HD). Se recrían únicamente las hembras BLM, las MA son compradas. El resto de los corderos nacidos son vendidos para faena a la señalada (aproximadamente 80% del total).

Resultados y Discusión

Se observó una marcada diferencia productiva entre años, relacionado con las precipitaciones observadas (Cuadro 1). Sin embargo, se puede apreciar una importante tasa de extracción, aún en los años más secos.

Cuadro 1. Animales a esquila (Nª vientres), los corderos señalados (Nª vendidos), y tasa de extracción 2009 - 2013.

	A esquila	Vientres	Señalados	Venta	Tasa extr*
2009	1825	1421	1432	1033	68,5
2010	1890	1299	984	575	46
2011	1509	1262	960	680	56
2012	1434	1231	1091	834	63,8
2013	1498	1253	1295	993	79,9

Nota:*Tasa extracción, incluye refugos adultos.

En el Cuadro 2 se presentan los porcentajes de señalada a favor de la doble cruza, hembra BLM servida con HD, fueron significativamente mayores que para los vientres Merino, entre el 14 y el 23%, salvo en 2012 (Cuadro 2).

Cabe señalar que igualmente los porcentajes de señalada del grupo MA fueron superiores a los observados esos mismos años en las majadas de la región compuestas exclusivamente por MA x MA.

Cuadro 2. Relación madres (corderos) y porcentaje de señalada para los vientres merino (MA) y BLM según años.

Año	Madres (corderos)	Señalada (BLM, %)	Diferencia BLM
2009	680 (605)	741 (827)	23,1%
	88,9%	112%	***
2010	532 (348)	767 (636)	17,9%
	65%	82,9%	**
2011	346 (232)	898 (728)	14%
	67%	81%	*
2012	364 (325)	867 (766)	--
	89%	88%	n.s.
2013	369 (340)	822 (893)	16,5%
	92,1%	108.6%	*

Nota: ***,** y * corresponden a diferencias significativas 1, 5 y 10% tras test de X2 dentro de cada año.

Los altos porcentajes de señalada alcanzados permitieron mejorar la renta del sistema al presentar posibilidades ciertas de vender animales de diferentes categorías (corderos y adultos) para faena. Así la relación de ingresos brutos producto de la venta de lana/ carne fueron de 33/67, 50/50, 40/60, 24/76 y 30/70 respectivamente, entre 2009 y 2013. La producción de lana sucia per cápita osciló entre los 3,98 y 4,65 kg, con rindes peine Schlumberger seco entre 59 y 66,1%. El % de lana con DMF menores a 23,5 micrones fue de 92,9; 88,9; 85,8; 90,8 y 88,6 del total del lote para los años 2009-2013. La faena de corderos dio una producción media de 9.191 kg (12.432, 6.313, 6.875, 9.516 y 10.823 kg respectivamente, entre 2009 y 2013).

Conclusiones

Es factible producir carne ovina en forma eficiente en sistemas patagónicos laneros en secano incrementando los porcentajes de señalada y la tasa de extracción, sin descuidar los ingresos por venta de lana, mejorando la renta y aumentando la oferta regional de carne. Será importante en el futuro comparar el potencial productivo de las BLM vs otras cruzas, la cantidad de lana producida por las BLM, así también como la calidad de la res de los corderos BLM x HD.

Bibliografía

CUETO, M.I., GIRAUDO C., GIBBONS, A. y BIDINOST, F. 1998. Rev. Arg. Prod. Anim. 18-1: 294-5.

DICKERSON, G.E. 1973. Amer. Soc. Anim. Sci. and Dairy Sci. p. 54-77.

GARCÍA VINENT, J.C, ENRIQUE, M.L. y DURAÑONA, G. 1994. INTA Bariloche 13-5 de Abril, E Barrera editor: p. 107-8 .

MILICEVIC, F.J., ALDRIDGE, G., STURZENBAUM, M.V., RIVERA, E.H., GIGLIOLI, O. y GONZÁLEZ, E. 2013. INTA EEA Rio Gallegos, Santa Cruz.

SP 28 Evaluación del impacto de tecnologías críticas en sistemas de cría de la Cuenca del Salado. Comunicación.

Carranza, A.[1]*, Giancola, S.I.[2], Andreu, M.[1], Roberi, A.[1], Serena, J.[1], Némoz, J.P.[2], Balda, S.[2], De la Vega, M.[2] y Meyer Paz, R.[2]
[1]Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba. [2]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
*E-mail: carranza@agro.unc.edu.ar

Impact evaluation of critical technologies in livestock systems from Cuenca del Salado..Communication.

Introducción

En el marco del convenio INTA y FCA-UNC surge el presente trabajo realizado en Cuenca del Salado provincia de Buenos Aires. Donde se define como tecnologías críticas (TC) a "aquellas que al ser adoptadas producen un alto impacto en la productividad y/o calidad considerando aspectos ambientales y sociales" (Giancola, 2010). Cap y González (2004) identifican significativas pérdidas de competitividad en el sector agropecuario por la baja adopción de tecnologías disponibles, concluyendo que gran parte del sector está operando por debajo de los niveles de productividad potencial. La hipótesis fue que la adopción de las TC genera un impacto económico positivo en los sistemas de cría. El objetivo de este trabajo fue conocer los resultados económicos para distintos niveles tecnológicos de un sistema de cría de la Cuenca del Salado, evaluando el impacto de la adopción de las TC de manera secuencial.

Materiales y Métodos

Se trabajó con un modelo de 500 ha, que representa los sistemas de cría de la zona. Las TC seleccionadas son: categorización de requerimientos nutricionales; ajuste de carga; estacionamiento de servicio; diagnóstico de preñez; evaluación de la condición corporal; manga con cepo; control de venéreas (toros); veterinaria planificada y ocasional; planificación forrajera; pastoreo rotativo y control de malezas. Estas se agruparon por afinidad temática en: manejo nutricional; reproducción y sanidad, y producción y utilización de forraje. Existen tres niveles tecnológicos definidos por INTA (Giancola, 2010), según el grado de adopción de TC: Bajo ("testigo"), Medio y Alto, en este último se aplican todas las TC. Para estimar el impacto que tiene la incorporación de las tecnologías se utilizaron los indicadores: producción de carne (kg/ha/año); margen bruto (MB, $/ha/año) y tasa de retorno marginal (T.R.Mg. $/$), esta última se obtiene al dividir el margen bruto por los costos directos. La forma de determinar la secuencia más conveniente se logra conociendo el impacto individual de cada grupo temático, a través de los indicadores físicos y económicos. Para el cálculo de los resultados se utilizó el Sistema Computarizado de la Cátedra de Administración Rural (FCA-UNC). Los cálculos se realizaron con precios promedio de insumos y productos del periodo 2010-2013.

Resultados y Discusión

El Manejo nutricional origina los mismos resultados en forma no secuencial que secuencial, debido a que es el primer grupo temático que se introduce. En los restantes grupo temáticos los valores son diferentes como consecuencia de la adopción secuencial (Cuadro 1).

Conclusiones

Con adopción secuencial y a medida que se introducen las TC agrupadas por afinidad temáticas, los rendimientos en kg de carne por hectárea siempre aumentan en mayor proporción que si se aplicaran en forma no secuencial. Analizando el MB cuando se introduce reproducción y sanidad este indicador disminuye, para luego alcanzar el mayor valor al introducir producción y utilización de forraje. En el caso de la T.R.Mg manejo nutricional tiene la mejor respuesta para luego disminuir por el aumento de los costos.

Bibliografía

CAP, E.J. y GONZÁLEZ, P. 2004. IES- INTA, Buenos Aires.

GIANCOLA, S. 2010 Proyecto IES INTA. http://espacio-colaborativo.inta.gob.ar/PEAEES-303532

Cuadro 1. Indicadores físico- económicos por nivel tecnológico e impacto de la tecnologías críticas agrupadas por afinidad temática y de manera secuencial en un sistema de cría de la Cuenca del Salado.

	Producción de carne kg/ha/año		Margen Bruto $/ha/año		Tasa retorno. $/$	
Tecnologías críticas	Secuencial	No Secuencial	Secuencial	No Secuencial	Secuencial	No Secuencial
Nivel Tecnológico Bajo (Testigo)	66,00		174,26		0,47	
Nivel Tecnológico Medio	88,24		187,86		0,32	
Nivel Tecnológico Alto	117,16		282,52		0,37	
Manejo nutricional	84,21	84,21	328,71	328,71	0,85	0,85
Reproducción y sanidad	94,69	71,35	309,97	205,56	0,75	0,53
Producción y utilización de forraje	117,45	82,94	370,28	181,36	0,57	0,32

SP 29 Impacto productivo y económico del uso de alfalfa ensilada como alternativa al pastoreo en un sistema lechero. Comunicación.

Cambursano, A.[1]*, Giménez, R.A.[2] y De León, M.[2]
[1]Asesor privado. [2]EEA Manfredi (INTA)
*E-mail: acambursano@hotmail.com

Productive and economic impact of the use of alfalfa silage as an alternative to grazing dairy system. Communication.

Introducción

La rentabilidad de los sistemas productivos, depende de la eficiencia en el manejo de los recursos disponibles debido a su impacto directo sobre los costos de producción y sobre las dos variables que determinan la productividad: carga animal y producción individual. Pese a esto, la producción de leche en Argentina se ha basado tradicionalmente en la utilización de alfalfa bajo pastoreo directo, con eficiencias de cosecha que no supera el 50 o 60%. El incremento de la presión de pastoreo, no mejora sustancialmente esta eficiencia de cosecha debido a las pérdidas generadas por el pisoteo y el bosteo. Otro inconveniente que presentan los sistemas de base pastoril es la variación de calidad y/o cantidad de forraje disponible, que normalmente se produce a lo largo del año, como consecuencia del clima y de la respuesta diferencial de las pasturas a los factores ambientales que controlan su crecimiento (temperatura, radiación, disponibilidad de humedad y de nutrientes). Los cambios de la composición química de los forrajes afectan su valor nutritivo ya que modifican la digestibilidad y el consumo de los mismos. Las variaciones estacionales de la oferta forrajera, en los sistemas ganaderos basados en el aprovechamiento directo de los recursos, tienen una marcada influencia en la determinación de la carga animal. Esta situación, genera necesariamente, bajas eficiencias de utilización del crecimiento de forraje en los períodos climáticamente favorables y acumulaciones de material muerto que perjudican la calidad y la persistencia productiva de las pasturas.

Por su parte, la utilización de la alfalfa como ensilaje permitiría lograr eficiencias de cosecha cercanas al 90%. Es por ello que, aunque la calidad del silaje es menor al de la pastura en pie, sería posible aumentar la productividad del sistema por unidad de superficie como consecuencia del incremento de la carga animal. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del cambio en el sistema de cosecha de alfalfa sobre la productividad y el resultado económico del sistema.

Materiales y Métodos

A partir de la oferta forrajera original de un sistema de producción de leche ubicado próximo a la localidad de Villa María (Córdoba), se simuló el reemplazo del pastoreo de alfalfa (PA) de las vacas en ordeño por su suministro como silaje (SA), mediante cambios en la eficiencia de utilización de la pastura (55% vs 85% respectivamente), en su calidad y en los costos de producción. Para comparar los dos sistemas de utilización de la alfalfa, los restantes ingredientes de las dietas de ambos modelos (balanceado proteico, heno de alfalfa y silaje de maíz) y sus proporciones se mantuvieron constantes. Mediante el uso del software MBG Leche (Melo et al., 2011), se determinó la producción de leche esperada en función de las dietas propuestas. Los ingresos de ambos sistemas se determinaron como el producto entre la cantidad de vacas en ordeñe y la producción individual generada a lo largo de toda la lactancia.

Resultados y Discusión

Los resultados que se presentan en el cuadro 1 muestran que la utilización del SA permitió incrementar la carga animal un 30%, para lo cual fue necesario reducir la superficie destinada a alfalfa e incrementar la destinada a silaje de maíz con el objetivo de cubrir la demanda, de este recurso, generada por la mayor carga animal. Las dietas de los sistemas PA y SA difirieron en DMS (70,6% y 69,4%) y en PB (15,22% y 14,62%) respectivamente. No obstante, la producción individual de leche en ambos sistemas fue similar (22 l/an/día) debido probablemente a los menores requerimientos de mantenimiento producto del confinamiento de las vacas alimentadas con SA (15,92 vs. 15,34 Mcal EM/día). Por otra parte, en el sistema SA se produjo un 54% de incremento en los gastos relacionados a la alimentación de las vacas y un 29% de aumento en los ingresos por venta de leche. La utilidad de SA se elevó un 17% en relación al sistema PA.

Conclusiones

La modificación del sistema de cosecha de la pastura permitió incrementar la carga animal del sistema SA sin afectar su producción individual, aumentando así, la productividad total. El impacto productivo logrado en el sistema SA permite, pese al menor incremento de los ingresos en relación a los costos de alimentación, mejorar la rentabilidad del sistema de producción de leche.

Bibliografía

MELO, O., BOETTO, C. y GÓMEZ DEMMEL, A. 2011. Software MBG Leche. Nutrición Aplicada a la Producción Bovina. Córdoba – Argentina.

Cuadro 1. Resultados productivos y económicos de los sistemas evaluados

Sistema	Vacas Ordeño (animales)	Prod. Leche (l/an/día)	Alfalfa		Ingresos ($/año)	Costos ($/año)	Rdo. Económico ($/año)
			Ef. de Cosecha (%)	Superficie (ha)			
PA	135	22	55	72.5	2.276.505	766.226	1.510.278
SA	175	22	85	54	2.951.025	1.184.881	1.766.143

SP 30 Calidad de carne de vaquillonas primíparas y nulíparas cruza continental (Charolais x Angus).

Kloster, A.M.[1,2]*, Latimori, N.[1], Bitar Tacchi, G.[2], García Montaño, T.[2], Carduza, F.[3], Grigioni, G.[3] y Cassetta, G.[2]
[1]EEA INTA Marcos Juárez, CC.21, 2580 Marcos Juárez (Córdoba). [2]IAP CByA (Ingeniería Agronómica), UNVM, Villa María (Córdoba). [3]Instituto de Tecnología de Alimentos, INTA Castelar (Buenos Aires).
*E-mail: kloster.andres@inta.gob.ar

Meat quality from primiparus and nulliparus heifers (cross breed Charolais x Angus).

Introducción

En zonas de buen potencial ambiental, los cruzamientos de razas continentales sobre vientres británicos constituyen una estrategia para incrementar la productividad de los rodeos. Dichos cruzamientos terminales, presuponen la faena de machos y hembras. No obstante, para un país que necesita recomponer su stock, el uso reproductivo restringido de una vaquillona cruza continental (un único ternero), seguido de una temprana faena del vientre, constituye una oportunidad a explorar desde un enfoque físico y cualitativo. Las reses de estas vaquillonas primíparas, permitirían lograr cortes del tamaño requerido por el mercado exportador como también otros de aceptación doméstico (Kloster et al., 2012). El objetivo del trabajo fue explorar alternativas no convencionales de productos de faena comparando características de res y calidad de carne de vaquillonas cruza continental primíparas y nulíparas.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EEA INTA Marcos Juárez. Se trabajó con tres grupos de 14 vaquillonas (T1, T2 y T3) Charolais x Angus de 26, 14 y 26 meses de edad a la faena, respectivamente. T1 tuvo una recría sobre pasturas base alfalfal con baja suplementación, servicio a los 14 meses de edad, parto con más de 400 kg, destete precoz del ternero, realimentación post destete durante 45-60 días y sacrificio a los 26 meses de edad. El grupo T2 (testigo joven), se alimentó sobre alfalfa con suplementación otoño-invernal y se faenó a los 14 meses de edad. Los animales de T3 (testigo nulíparo contemporáneo), tuvieron similar edad y manejo que T1, aunque sin recibir servicio. Seis animales representativos de cada tratamiento se faenaron en dos tandas, el 17/10/12 y 07/11/12. Se practicaron mediciones en sala de desposte y se obtuvieron muestras de un bloque de tres bifes *(Longisimus dorsi),* para análisis de terneza, área de ojo de bife, espesor de grasa doral y color de carne y de grasa. Los resultados se analizaron por ANVA con comparación de medias por el test de Duncan.

Resultados y Discusión

Las vaquillonas T1 superaron en un 33% el peso de faena de T2, algo esperable por su mayor edad. No obstante, las diferencias morfométricas entre reses T1 y T2 fueron menores al 12%, reflejando la buena conformación relativa de las hembras primíparas. La comparación a igual edad pero diferente historia reproductiva (T1 vs T3), no arrojó diferencias en peso de faena pero las reses T3 tuvieron mayor rendimiento ($p<0,05$) y mejor engrasamiento ($p<0,10$) La terneza resultó similar entre grupos y el color de la carne fue menos rojo en las vaquillonas de menor edad. La grasa de cobertura de T1 mostró leves indicios de un coloración algo más rojiza y amarillenta, especulativamente asociable a una lipomovilización durante la lactación (Dunne et al., 2009).

Conclusiones

Los resultados obtenidos con hembras primíparas jóvenes pueden considerarse promisorios. Su instrumentación práctica podría proveer de cortes al segmento exportador sin resentir de manera importante la colocación de las piezas remanentes en mercados locales de selectividad media.

Bibliografía

DUNNE, P.G., MONAGHAN, F.J., O´MARA, F.P. y MOLONEY, A.P. 2009. Meat Sci. 81: 28-45.

KLOSTER, A.M., LATIMORI, N.J., GARCÍA MONTAÑO, T., CARDUZA, F. y BITAR TACCHI, G. 2012. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 32 (Supl.1):54.

Cuadro 1. Características de res y calidad de carne de vaquillonas cruza continental primíparas y nulíparas

Indicadores	T1	T2	T3	EEM	F	P <
Peso de faena (kg)	464,0 a	349,7 b	480,7 a	30,06	34,33	0,01
Largo de res (cm)	132,4 a	118,5 b	129,8 a	4,30	18,38	0,01
Peso de media res oreada (kg)	127,2 a	95,0 b	143,3 a	7,04	73,54	0,01
Rendimiento comercial (%)	54,9 b	54,3 b	59,9 a	0,03	5,02	0,02
Área ojo de bife (cm^2)	64,7 a	55,2 b	68,0 a	4,62	13,76	0,01
Espesor grasa dorsal (cm)	5,3	3,8	7,5	2,73	2,74	0,09
Terneza objetiva por WB (lb./cm^2)	13,8	11,7	12,6	2,18	1,88	0,19
Color de carne (L*)	31,7	33,6	30,8	2,05	2,95	0,08
Color de carne (a*)	18,7 a	14,6 b	19,5 a	2,45	7,04	0,01
Color de grasa (L*)	74,6 b	77,2 a	78,0 a	1,67	6,34	0,01
Color de grasa (a*)	4,6 a	1,4 b	2,0 b	1,44	8,30	0,01
Color de la grasa (b*)	33,9 a	27,5 c	31,4 b	1,95	7,55	0,01

Letras diferentes entre tratamientos indican diferencias significativas ($p<0,05$)

SP 31 Producción de carne en un sistema de cría con diferentes manejos de los recursos forrajeros y diferentes regímenes de precipitación. Comunicación.

Valdez, H.A.*, Boetto, C., De León, M., Joseau, M.J. y Sánchez, G.I.
Universidad Nacional de Córdoba (Facultad de Ciencias Agropecuarias). Padre Alberione 6785 Bº Quintas de Arguello, 5147, Córdoba. Argentina
*E-mail: ingagronvaldez@hotmail.com

Beef production of meat in a breeding system with different management of forage resources and different rainfall Communication.

Introducción

El desplazamiento de la ganadería bovina de cría hacia la frontera oeste de la región semiárida serrana del norte de Córdoba, generó un aumento de la carga animal en áreas dominadas por pastizales naturales. Al mismo tiempo la disminución de las precipitaciones ocurridas a partir del año 2008, repercutió negativamente en la producción de forraje. La combinación de estos eventos pone en riesgo la productividad de las empresas ganaderas. El objetivo de este trabajo fue analizar la producción de carne resultante de la combinación de distintas propuestas tecnológicas en un sistema de cría ante diferentes regímenes de precipitación.

Materiales y Métodos

El objeto de estudio fue un rodeo de cría cruza Heredford x Braford, instalado en un campo en la localidad de Avellaneda, departamento Ischilín, de la Provincia de Córdoba**.** Las tratamientos surgieron de la combinación de los factores: a) sistema de pastoreo rotativos con distintos niveles de intensificación: rotativo de cuatro potreros con 90 días de ocupación por lote/año (S_1) y rotativo de 25 potreros con quince días de utilización por lote/año (S_2); b) tres combinaciones de tipos de recuso forrajero: campo natural 100% (T_1); campo natural 70% y pasturas perennes implantadas 30% (T_2) y campo natural 70%, pasturas perennes implantadas 24%, y silaje de planta entera de sorgo 6% (T_3). Todas las combinaciones de tratamientos y sistemas de pastoreo fueron simuladas con un software de planificación forrajera y validadas con resultados reales durante 15 años de seguimiento de un sistema real, en dos series de años, los denominados años húmedos con 800 mm de precipitación (rango de 750 a 850mm anuales) y los denominados años secos con 600 mm de precipitación (rango de 550 a 650 mm anuales).

Resultados y Discusión

Los resultados de los distintos sistemas en producción de carne se presentan en el Cuadro 1.

Analizando los incrementos comparativos de la producción entre tratamientos dentro del mismo régimen de precipitaciones se destaca el aumento que genera la combinación S_2T_2 poniendo de manifiesto la importancia de complementar pastizales naturales con pasturas implantadas, más el impacto de un pastoreo controlado. El tratamiento que presentó más variación porcentual en producción de carne para las distintas precipitaciones fue S_1T_1, explicado esto, por la baja capacidad de reacción del pastizal natural frente a las variaciones de las precipitaciones. Mientras que el planteo más estable fue el S_2T_3 por la interacción que se generó entre las pasturas implantadas, el sistema de pastoreo y el silaje como reserva forrajera. El incremento comparativo observado en S_1T_2, tanto para años de 800 o 600 mm de precipitación, es por efecto de la complementación del pastizal natural con pasturas perennes implantadas.

Conclusiones

Se concluye que la producción de carne en un sistema de cría con sistema de pastoreo intensivo y suplementación con silaje, que corresponde al manejo con mayor inclusión tecnológica, fue superior a todos los otros sistemas planteados tanto en los años secos como en los húmedos, con producciones semejantes; mientras que el sistema más inestable ante variaciones en las precipitaciones fue el que aplicó menos tecnología.

Cuadro 1. Producción de carne en un sistema de cría con distintos sistemas de pastoreo y oferta forrajera, con diferentes regímenes de precipitación.

		Serie de años con precipitación media anual (pp)								
		800 mm				600mm				ICP de carne entre pp %
S	T	Producción de Forraje kgMS/ha	Carga animal ha/EV	Producción de Carne kg/ha	ICP de carne respecto a S1T1 (%)	Producción de Forraje kgMS/ha	Carga animal ha/EV	Producción de Carne kg/ha	ICP de carne respecto a S1T1 (%)	
S_1	T_1	1800	4	16	0	1000	7,2	9	0	-43
	T_2	2840	2,5	41	156	1950	3,7	26	188	-36
S_2	T_2	3047	1,6	86	437	2160	2,3	57	533	-33
	T_3	3370	1,4	110	587	2462	1,9	79	777	-28

S: Sistema de pastoreo, S_1= rotación en 4 lotes con 90 días de utilización y S_2=rotación en 25 lotes con 15 días de uso
T: Tipos de recurso forrajero, T_1= pastura natural, T_2= pastura natural (70 %) + pastura implantada (30 %), T_3= pastura natural (70 %) + pastura implantada (24 %) + Silo de sorgo planta entera (6 %)
ICP= Índice de Cambio en la Producción

SP 32 Impactos de la implantación de Grama Rhodes en el norte de Santa Fe. 1. Producción forrajera. Comunicación.

Bonsignor, M.[1]* y Burghi, V.[2]
[1]Universidad de Córdoba, Facultad de Agronomía – Av. Valparaiso (5000) Córdoba – Argentina. [2]CEA Deán Funes (INTA).
*E-mail: burghi.victor@inta.gob.ar

Impacts of the implementation of Rhodes Grass in the north of Santa Fe. 1. forage production. Communication.

Introducción

La ganadería argentina sufre un reordenamiento territorial en los últimos años, desplazándose a zonas de baja aptitud agrícola. Estas presentan un escaso aprovechamiento para el pastoreo, surgiendo por tal motivo, la necesidad de incrementar la producción y calidad del recurso forrajero. El objetivo de este trabajo es determinar el impacto de la implantación de Grama Rhodes (GR) y comprobar la mejora de las variables productivas en un sistema ganadero de los Bajos Submeridionales del norte santafesino.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el campo *"La Joya",* Ceres, (dep. San Cristóbal), al NO de la provincia de Santa Fe, Argentina. La precipitación media anual es 924 mm, con máximas de 1247 y mínimas de 475 mm; concentradas de octubre a marzo. El suelo posee un pH de 8,2(moderadamente alcalino); la Conductividad Eléctrica (CEs) de 2,7 dS/m y Porcentaje de Sodio Intercambiable (PSI) de 19,13%, siendo un suelo escasamente salino pero muy sódico. El principal recurso forrajero es el Espartillo (*Spartina argentinensis*) (Es). Se comparó la producción primaria de la situación inicial espartillares (PN), tomando referencias bibliográficas (Bissio, 1989) y (Sistema Nacional de diagnóstico forrajero 2011) y se midió la producción de GR, tomando muestras de 0,25 m^2 de cinco sitios representativos del lote, luego se estimó la respectiva frecuencia de los mismos (Método de evaluación por frecuencia), para determinar la producción de biomasa aérea (kgMS/ha). Se plantearon 4 opciones productivas con una superficie ganadera de 300 ha: Pastizal Natural (PN) y Pastura Implantada con distinta participación de GR del 25, 50 y 100 % (PI 25, 50 y 100 respectivamente).

Para el balance forrajero y determinación de carga, se utilizó el software SPG Sistema de Planificación Ganadera (De León y Giménez, 2007), para calidad de dieta y efectos productivos de las misma, se utilizó el software MBG Carne (Melo et al, 2012).

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan las variables determinadas para los modelos productivos, reflejando que la incorporación creciente de GR incrementa la producción y oferta forrajera posibilitando un aumento de la carga animal; PI 25 ya genera importantes cambios, siendo tal vez la relación más conveniente de implantación para una cadena forrajera en la zona.

Conclusiones

La implantación de especies como GR, es una alternativa para complementar e incrementar la oferta forrajera de los Bajos Submeridionales, caracterizados por pajonales con muy bajo aprovechamiento animal, pudiendo así mejorar su producción y su receptividad

Bibliografía

BISSIO, J. y LUISONI, L. 1989. Publicación Técnica N° 3. INTA. Centro Regional Santa Fe. E.E.A. Reconquista.

AACREA–FAUBA –INTA–MINAGRI IPCVA.2011. Sistema nacional de diagnóstico, planificación, seguimiento y prospección forrajera en sistemas ganaderos.

DE LEÓN, M. y GIMENEZ, R. 2007. Sistema de Planificacion Forrajero. EEA Manfredi.

MELO, O., BOETTO, C. y GÓMEZ, A. 2012. Software MBG

Cuadro 1. Principales parámetros productivos de los diferentes sistemas modelizados.

	PN	PI 25	PI 50	PI 100
Ha Ganaderas	300	300	300	300
Recursos Forrajeros	100 % Es	75 % Es - 25 % GR	50 % Es - 50 % GR	100 % GR
Producción Forrajera (kg MS Anual)	283.500	520.800	703.500	1.029.000
✓ **Vacas Plantel**	72	97	115	175
✓ **Vaquillonas Reposición**	18	24	29	44
✓ **Toros**	2	3	3	4
Porcentaje de Parición	84 %	93 %	93 %	93 %
% de Mortandad	4 %	3 %	3 %	3 %
Porcentaje de Destete	80 %	90 %	90 %	90 %
✓ **Nº Terneros**	29	44	52	78
✓ **Nº Terneras**	29	43	52	78
✓ **Peso Terneros (kg)**	150	165	165	165
✓ **Peso Terneras (kg)**	130	145	145	145
Producción Carne (kg Carne/ha)	42,07	66,98	80,32	120,93
Carga Promedio (EV/ha)	0,24	0,32	0,38	0,58
Carga Promedio (ha/EV)	4,16	3,09	2,60	1,71

SP 33 Impactos de la implantación de Grama Rhodes en el norte de Santa Fe. 2. Análisis económico. Comunicación.

Bonsignor, M.[1] y Burghi, V. [2]*
[1]Universidad de Córdoba, Facultad de Agronomía – Av. Valparaiso (5000) Córdoba – Argentina. [2]CEA Deán Funes (INTA).
*E-mail: burghi.victor@inta.gob.ar

Impacts of the implementation of Rhodes Grass in the north of Santa Fe. 2. Economic Analysis. Communication.

Introducción

La ganadería argentina viene sufriendo un reordenamiento territorial en los últimos años, desplazándose a zonas de baja aptitud agrícola relacionadas fundamentalmente al factor suelo. Estas zonas presentan un escaso aprovechamiento para el pastoreo, y la tendencia es buscar el mejoramiento de estos sistemas a través de siembra de pasturas. El objetivo de este trabajo es evaluar económicamente la implantación de Grama Rhodes (GR) y su comparación con la condición natural mediante modelización de situaciones contrastantes.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el establecimiento *"La Joya", cercano a* Ceres, departamento San Cristóbal, al NO de la prov. de Santa Fe, Argentina. La precipitación media anual es de 924 mm, con máximas de 1247 y mínimas de 475 mm. Presenta un suelo escasamente salino pero muy sódico. El principal recurso forrajero es el Espartillo (*Spartina argentinensis*). En este trabajo se recopilo información sobre labores realizadas e insumos utilizados por el método de ¨Costos Operativos¨ para valorizar los gastos de reparación, conservación, combustible y mano de obra de cada labor, arribando finalmente al monto necesario a invertir. Se empleó además una herramienta de cálculo en EXCEL creado por la Cátedra de Administración Rural de la Fac. Cs. Agropecuarias (UNC) (Meyer Paz et al, 2011). Se plantearon 4 opciones productivas: Pastizal Natural (PN) y Pastura Implantada con distintos porcentajes de GR del 25, 50 y 100% en la superficie ganadera considerada (300 ha), a los que se denominaron PI 25, PI 50, PI 100 respectivamente. Para evaluar la conveniencia de implantación de GR se utilizó el modelo de Valor Actualizado Neto (VAN) lo que permite determinar si la inversión se lleva a cabo o no. A su vez se utilizó la Tasa Interna de Retorno (TIR) como herramienta complementaria de evaluación.

Resultados y Discusión

En todos los casos considerados la incorporación de GR, hace recuperar los montos de inversión y genera beneficios en un período de 5 años. (Cuadro 1). La opción PI 100 sería la más adecuada por presentar un mayor valor absoluto de VAN, pero el monto a invertir está muy por encima de PI 50 y PI 25 generando una situación económico financiera muy ajustada para estos sistemas, mientras que la opción PI 25, se tranforma en la más viable ya que introduce importantes cambios en un cuarto de la superficie total, generando una muy buena opción para establecer una mejor cadena forrajera en esta región.

Conclusiones

Los sistemas ganaderos de los Bajos Submeridionales pueden mejorar su producción y su receptividad, siendo conveniente la inversión en este tipo de tecnología dado que los beneficios superan a los costos adicionales que insume la adopción de la misma. En todos los casos considerados, es viable la incorporación de GR puesto que incrementa los márgenes de la actividad y con los diferenciales obtenidos se logra recuperar el monto de inversión y generar beneficios en un período de 5 años (Vida útil de la pastura).

Bibliografía

MEYER PAZ, R., SERENA, J., RINALDI, G., BUFFA MENGHI, M.N. y BONSIGNOR, M. 2011. Cátedra de Administración Rural. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba.

Cuadro 1. Resultados económicos de las diferentes modelos productivos

Sistema	Margen Bruto ($/ha)	Superf.(ha)	Diferencia ($/ha) (1)	Margen Bruto ($/año)	Diferencia ($/año)	V.A.N ($).	T.I.R. (%)	V.A.N ($) (2)	T.I.R. (%) (2)
P N	266	300 PN	----	79689					
PI 25	550	225 PN - 75 GR	284	164862	85173	263817	68	113817	18
PI 50	690	150 PN - 150 GR	424	206931	127242	350162	51	92162	11
PI 100	1146	300 GR	880	343752	264063	742970	54	124970	8

(1) Diferencia Margen Bruto PN vs PI en sus 3 opciones , (2) V.A.N. considerando la compra de Vaquillonas para aumentar carga

SP 34 Riesgo de abortos en distintos sistemas de producción de leche. Comunicación.

Piccardi, M.[1]*, Bó, G.A.[2] y Balzarini, M.[1,3]
[1]Fac. Cs. Agropecuarias Universidad Nacional de Córdoba. [2]Instituto de Reproducción Bovina Córdoba (IRAC). [3]CONICET.
*E-mail: monicapiccardi@gmail.com

Abortion risks in different milk production systems. Communication.

Introducción

La eficiencia reproductiva se ve afectada por varios factores, pero algunas de las variables son fundamentales desde una perspectiva económica, como lo es el aborto (De Vries, 2006). El objetivo del trabajo fue estimar y describir el comportamiento del riesgo de aborto para vacas lecheras de primera, segunda y tercera parto bajo diferentes tipos de sistemas de producción, dados por la combinación de indicadores reproductivos y productivos.

Materiales y Métodos

Para estimar las probabilidades de aborto bajo distintos sistemas de producción lechera se trabajó con más de 500.000 lactancias provenientes de 296 tambos evaluados durante 2 años de Córdoba, Santa Fe y Buenos Aires. Se definieron cuatro tipos de tambos en función de la combinación de los litros (l) producidos por día (d) promedio/vaca para cada tambo y la tasa de preñez promedio por tambo: *C1*: 25 l/d/vaca y 18 %TP; *C2*: 25 l/d/vaca y 13 %TP; *C3*: 20,5 l/d/vaca y 18 %TP; y *C4*: 20,5 l/d/vaca y 13 %TP. Para definir el evento aborto se creó por fórmulas lógicas una variable que contenía los tiempos entre la fecha de la preñez confirmada y el aborto objeto de estudio. Luego, se generó una variable censor para indicar que el bovino efectivamente había sufrido un aborto (éxito=0), o si no lo había sufrido (fracaso=1), considerándolos eventos censurados. Las probabilidades se calcularon mediante análisis de sobrevida, usando el método actuarial. Éste, permite derivar una función de riesgo que estima, para distintos momentos de tiempo, la probabilidad de ocurrencia del evento no censurado (aborto) en ese instante, condicionado a que no haya ocurrido antes. Para estimarla se utilizó PROC LIFETEST de SAS.

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se presentan los riesgos de aborto (en porcentaje) de vacas de primera, segunda y tercera lactancias para los 4 tipos de tambos. En todas las lactancias y tipos de tambos, se observó dos picos de mayor riesgo de aborto, el primero se presenta alrededor de los 3 meses de gestación y el segundo, entre el quinto y sexto mes de gestación. Peter (2000) observó que el mayor riesgo de aborto se daba entre los días 95 y 105 de gestación. Pero, según De Vries (2006), el porcentaje de aborto del segundo mes de gestación al octavo es de 3,5, 2,5, 1,5, 0,5, 0,25, 0,1 y 0,1%, respectivamente. En los sistemas evaluados podemos apreciar que los tambos C2 y C4 se distinguen respecto al porcentaje de aborto de los tambos C1 y C3; siendo menores los riesgos de aborto asociados a los tambos clasificados como de menor desempeño productivo. Esta relación con el desempeño productivo fue también hallada por Chebel et al., 2004. Así, el porcentaje acumulado de aborto de las vacas de primer lactancia fue de 21,8% para los tambos C1; 16% para C2; 18,8% para C3; y 16,3% para C4. Para las vacas de 3 lactancias fue de 21,4% para los tambos C1; 17% para C2; 17,1% para C3; y 16,2% para C4. Las probabilidades acumuladas en nuestro trabajo resultaron mayores a las reportadas por De Vries (2006).

Conclusiones

En los tambos evaluados, en las tres pariciones, el riesgo de aborto parece ser mayor en aquellos de alto desempeño productivo respecto a los de bajo desempeño productivo. El tipo de tambo que sufriría el mayor riesgo de aborto es el de alto desempeño productivo combinado con el alto desempeño reproductivo.

Bibliografía

CHEBEL R.C., SANTOS J.E.P., REYNOLDS J.P., CERRI R.L.A., JUCHEM S.O. y OVERTON, M. 2004. Anim. Reprod. Sci. 84(3-4): 239.

DE VRIES, A. 2006. J. Dairy Sci. 89(10):3876–3885.

PETER, A.T. 2000. Proc. Western Canadian Dairy Seminar, Red Deer, Alberta, Canada. Adv. Dairy Technol. 12:233–244.

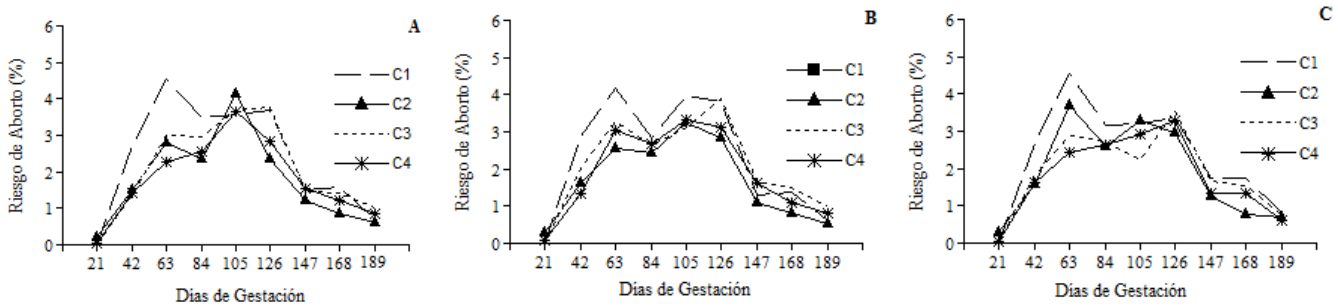


Figura 1. Probabilidad de aborto para vacas de primera (A), segunda (B) y tercera parición (C) para cuatro tipos de tambos conformados según un indicador productivo (l/d(vaca) y un indicador reproductivo (%TP): *C1*: 25 l/d/vaca y 18 %TP; *C2*: 25 l/d/vaca y 13 %TP; *C3*: 20,5 l/d/vaca y 18 %TP; y *C4*: 20,5 l/d/vaca y 13 %TP.

SP 35 Caracterización económico-productiva de un grupo de establecimientos caprinos lecheros en el noreste cordobés. Comunicación.

Ganchegui, M.[1]*, Deza, M.C.[1], Lambir, A.J.[1], Mahy, A.E.[1] y Juarez, L.[2]
[1]Universidad Nacional de Córdoba (Fac de Ciencias Agropecuarias) Valparaiso s/n (5000) Córdoba – Argentina. [2]La Majadita.
*E-mail: marganchegui@agro.unc.edu.ar

Productive and economic characterization of a group of dairy goat farms in Cordoba´s northeast. Communication.

Introducción

La Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba articula proyectos de investigación orientados a mejorar la base nutricional de sistemas productivos ubicados en áreas agroecológicas con severas limitantes ambientales. El objetivo de este trabajo es caracterizar productiva y económicamente establecimientos de producción de carne y leche caprina del noreste cordobés que producen cabritos y leche residual y reciben asesoramiento técnico. El modelo generado se utilizará tanto en el diagnóstico de los establecimientos como en la evaluación del impacto de las mejoras propuestas.

Materiales y Métodos

Se trabajó con 20 productores que proveen leche en una cuenca caprina ubicada en San Pedro de Gutenberg, norte de Córdoba. Los productores se orientan a la producción de leche residual, donde luego del destete y venta de los cabritos a los 45 días las madres son ordeñadas entre los meses de diciembre y abril. Con la información recopilada en la zona, más la provista mediante la aplicación de encuestas semiestructuradas a los productores, se elaboró un modelo productivo representativo. Se tomaron los precios de insumos y productos, expresados en pesos ($) con fecha de marzo de 2014. Los ingresos provinieron de la venta de los productos leche y carne. En el caso de la leche, el precio fue de 3,5 $/litro. Para los cabritos se contabilizó $260/cabeza. No se imputó la mano de obra entre los costos por ser de origen familiar. Se calculó el margen bruto a partir de la diferencia entre los costos directos de la actividad y los Ingresos por la venta de carne y leche. Se calcularon los estadísticos descriptivos.

Resultados y Discusión

Los resultados técnicos productivos, expresados en términos de media se presentan en el Cuadro 1 y los económicos en Cuadro 2. El elevado gasto en alimentación, que representó un 70%, se debió al uso de suplementos durante los períodos de mayores requerimientos (último tercio de gestación y lactancia). Sin embargo, los gastos en alimentación y sanidad en sistemas caprinos bajo estas condiciones suelen responder a distintos aportes institucionales y no se sostienen en el tiempo. Los ingresos por leche y carne representaron el 51% y 49%, respectivamente del total de los ingresos generados. El margen bruto anual fue $7293, representando una "caja chica" de $607,7 por mes. Este modelo permite, además de describir los sistemas, determinar el impacto que tienen la imputación de variables como costos de mano de obra, y alimento que usualmente no son consideradas por los productores. Otros gastos no incluidos son comercialización de la leche, que los absorbe la industria y la venta de carne que se sostiene en el mercado informal.

Cuadro 1. Resultados técnicos del modelo lechero caprino para el noreste de Córdoba

Variable	Cantidad
Superficie (ha)	40
Carga (EC/ha)	2.5
Cabras en ordeño	32
Cabritos/cabra neto (%)	75
Reposición (%)	20
Mortandad adultos (%)	2
Chivos en servicio (%)	3
Maiz ofrecido (kg)	720
Heno alfalfa ofrecido (kg)	1536
Movilidad (km)	1000
Duración del ordeño (días)	128
Producción diaria de leche (l/cab)	0,45
Cabritos a venta (cab)	24
Peso vivo cabritos (kg)	10

Cuadro 2. Cálculo de Costos e Ingresos tomando como base las principales fuentes de egresos que afectan la producción caprina.

Rubro	$	Detalle	$/rubro
Costos	5392	Sanidad	300
		Movilidad	800
		Alimentación	3792
		Gas (freezer)	500
Ingresos	12685	Leche	6445
		Carne	6240
Margen bruto	7293		

Conclusiones

La caracterización económico-productiva de los establecimientos caprinos lecheros estudiados permite diagnosticar la situación actual y facilita la evaluación de los resultados obtenidos una vez implementadas las mejoras. El modelo propuesto permite estimar el impacto que tendrá la mejora en la base nutricional de los animales, lograda con recursos propios, sobre la sustentabilidad de los sistemas. La variable de ingreso litros leche/ animal podría ser por lo menos duplicada con medidas de manejo alimenticias que incorporen manejo de la carga y suplementación estratégica.

SP 36 Fenómenos económicos de escala en sistemas de producción de leche de Entre Ríos, Argentina.

Engler, P.L.*, Litwin, G.M. y Mancuso, W.A.
INTA EEA Paraná, Entre Ríos, Argentina.
*E-mail: engler.patricia@inta.gob.ar

Economic phenomena of the scale dairy farms in Entre Rios, Argentina.

Introducción

En nuestro país se observa desde hace más de 30 años un proceso de concentración estructural y cambios en la unidad productiva, el cual se profundizó en la última década. Ambos procesos dan como resultado un aumento en la escala de las unidades de producción. Cada vez hay menos tambos y, éstos son más grandes y con un uso más intensivo de los factores. Ambos procesos se dan en conjunto y son síntoma de la presencia de economías de escala en tambos.

Sin embargo, una característica de los sistemas lecheros en Entre Ríos es su baja escala, ya que de unos 1700 tambos totales, el 80 % opera menos de 200 hectáreas y produce menos de 1500 litros diarios.

El fenómeno económico de la escala de la empresa, entendida como litros de leche producidos al año, es motivo de discusión en el ámbito de los sistemas agropecuarios en general y en los lecheros particularmente. Está demostrado para sistemas lecheros regionales, que la mejora de la productividad (litros por hectárea y año) y el aumento de la escala de producción permiten mejorar los indicadores físicos y resultados económicos.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la existencia de economías de escala en los sistemas de producción de leche de Entre Ríos, con la hipótesis que frente a una condición de sistemas de baja superficie y producción diaria, se presenta el problema de economías de escala.

Materiales y Métodos

Se desarrolló un modelo en Excel para simular resultados físicos y económicos de sistemas de producción de leche. El mismo permite representar la estructura de la empresa tambera y capital productivo, la distribución de los cultivos en la superficie cultivada, la asignación a vaca total (vacas en ordeño y vacas secas, VT) y a recría, la producción de forrajes, la confección y compra de reservas, la cría y recría, entre otros componentes del sistema. Las variables de resultado son la cantidad de cabezas y composición del rodeo, la producción de leche, productividad (leche y forraje), indicadores de resultado económico de la empresa y costo medio de producción.

Se simularon 6 sistemas que difieren en la escala de producción, representada por los litros de producción de leche en función del tamaño de la empresa y/o de la carga animal. Los sistemas modelizados fueron: chico de baja y alta carga, medio de alta y baja carga y grande de baja y alta carga. Los parámetros del modelo fueron seleccionados en base a información de tambos de la provincia relevados mediante encuestas y ajustados mediante opinión de informantes calificados. Los precios son los vigentes durante el mes de abril de 2013.

Resultados y Discusión

Se observa que el aumento de escala de producción y el incremento en la productividad por unidad de superficie mejoran los resultados económicos y disminuyen el costo medio del litro de leche y esto es sensiblemente más importante en el sistema chico. Los tres sistemas de alta carga presentaron mejores resultados económicos que los de baja carga. En los casos considerados, si bien la escala de 1400 litros diarios brinda rentabilidad positiva a la empresa, recién a partir de 3300 litros diarios se cubren todos los costos, incluyendo los intereses a los capitales invertidos (Cuadro 1).

Conclusiones

A partir de la modelización y análisis de sistemas productivos, se observa que es posible disminuir los costos por unidad de producto mediante el aumento del tamaño del rodeo y/o aumento de la superficie operada, como confirmación de las economías de escala en las empresas tamberas.

Agradecimientos

Este trabajo se realizó en el marco de los Proyectos Regionales Centro Sur Oeste y Centro Norte de Entre Ríos y del Proyecto Nacional de Sustentabilidad de los sistemas de Producción de leche bovina de INTA.

Cuadro 1. Indicadores de los resultados físico y económico de los seis sistemas productivos analizados.

Indicadores	Unidad	CHICO		MEDIANO		GRANDE	
		Baja carga	Alta carga	Baja carga	Alta carga	Baja carga	Alta carga
Superficie total	Ha	90	90	255	255	505	505
Producción de leche	Litros/día	896	1456	3330	4784	7000	10380
Carga	VT/haVT	0,9	1,3	0,9	1,3	0,9	1,3
Productividad	l/ha VT/año	5351	7743	6193	8936	6741	9716
Ingresos Brutos	$/año	956087	1525366	3451555	4975213	7224850	10700815
Gastos directos	$/año	663165	1085047	1863956	3109122	3816351	6423265
Gastos de estructura	$/año	218662	254343	567325	629778	971477	1154712
Amortizaciones	$/año	115526	139855	254319	288136	484522	567932
Ingreso Neto	$/año	-41266	46121	765955	948177	1952500	2554906
Capital invertido	$/año	8699109	10000624	23561590	26751105	46303227	53304034
Costo medio leche	$/l	3,43	3,02	2,49	2,46	2,32	2,29
Precio leche	$/l	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Rentabilidad	%	-0,47%	0,46%	3,25%	3,54%	4,22%	4,79%

SP 37 Cambios en el tiempo de resultados productivos, económicos y ambientales de un sistema tambero en Entre Ríos. Comunicación.

Litwin, G.M.*, Engler, P.L. y Mancuso, W.A.
INTA EEA Paraná
*E-mail: litwin.gabriela@inta.gob.ar

Changes through the years in productive, economic and environmental results in a dairy system of Entre Ríos. Communication.

Introducción

En la última década, se observa un proceso de intensificación en los sistemas de producción de leche de la provincia de Entre Ríos como estrategia para crecer y permanecer en el sector. El objetivo de este estudio de caso fue describir y analizar los cambios en los resultados productivos, económicos y ambientales de una empresa tambera de Entre Ríos en dicho período.

Materiales y Métodos

En los años 2002 y 2013 se realizaron encuestas a empresas tamberas de la provincia. Se relevó información acerca de superficie, uso del suelo, aspectos principales del planteo técnico de los cultivos, manejo del rodeo, alimentación, producción de leche y sobre el tipo y nivel de los gastos directos. Para este trabajo, se seleccionó un caso de los encuestados en ambos períodos y se analizaron los resultados. Se utilizó la aplicación informática "Sustentam" (Engler et al, 2013) para calcular resultados físicos, económicos y ambientales. Los índices productivos que se analizan son carga (VT/haVT), producción individual (l/VO/día), productividad por hectárea (l/haVT/año) y por vaca total (l/VT/año), composición de la dieta de las vacas en ordeño (VO) (% de forraje verde, de conservado y de concentrado). El forraje verde consumido (kg MS/VO) se estima indirectamente, a través de la producción de leche y del consumo de los demás alimentos. A nivel ambiental, los resultados de la actividad lechera calculados en los dos períodos son balances de nitrógeno (N) y fósforo (P, k elemento/ha/año) (Viglizzo et al, 2006) y a nivel económico se analiza el ingreso bruto (IB, $/ha año) y el margen bruto (MB/ha año) del tambo; los resultados del ejercicio 2001/02 fueron actualizados mediante el IPIM.

Resultados y Discusión

En el último año la empresa destinó el 100% de la superficie a la producción de leche y arrendó el 33% de la misma. En el período 2001/02 arrendaba un 47% y destinaba el 21% a desarrollar actividades agrícolas. La superficie para las vacas totales (VT) se incrementó un 27% entre evaluaciones. En el ejercicio 2001/02 el productor contaba con 58 ha de praderas y 17 ha de maíz para silaje de planta entera (17% de la superficie operada). En el ejercicio 2012/2013 implantó un 40% de la superficie operada con cultivos para silaje (maíz, sorgo y cebada).

Las VO pasaron de ser suplementadas diariamente con 3,64 kg MS de afrechillo de trigo, a utilizar 8,17 kg MS de grano de maíz (39%), pellet de soja (21%) y concentrado comercial (40%).

En el Cuadro 1 se observa que en el período considerado, la carga animal se incrementó un 56% y la producción individual el 47%, lo cual se refleja en aumentos superiores a 200% en la productividad, tanto por ha como por VT. Esta mejora en la eficiencia se sostuvo por un incremento en la compra y uso de alimentos concentrados y, principalmente, por un aumento en la productividad de la rotación del tambo. Se observa una menor participación de praderas y una gran incorporación de dobles cultivos en la rotación, en su gran mayoría silajes de planta entera. En el Cuadro 2 se presentan los resultados económicos y ambientales. Se observa una mejora sustancial tanto en el ingreso bruto como en el margen bruto, producto fundamentalmente del aumento de los índices productivos.

Cuadro 2. Resultados económicos y ambientales de la actividad tambera en los ejercicios 2001/2002 y 2012/13

Ejercicio	2001/02	2012/2013
Ingreso bruto ($/ha/año)	1692	15624
Margen bruto ($/ha/año)	483	4725
Balance de N (k N/ha/año)	59	140
Balance de P (k P/ha/año)	6	23

Los balances de N y P presentan resultados positivos en ambos períodos, indicando que es mayor la entrada al sistema que la extracción de los mismos. En la actualidad, los resultados muestran que el aumento notorio en la compra de insumos externos (fertilizantes y alimentos), no es compensado por una mayor extracción a partir de los productos.

Conclusiones

Se concluye que en el período analizado la empresa incrementó notablemente sus resultados productivos y económicos. A nivel ambiental, los resultados plantean un llamado de atención sobre la acumulación de nutrientes y la posible liberación al medio ambiente.

Bibliografía

ENGLER, P. LITWIN, G. y SIGNORINI, M. 2013. *In* Modelización económica en el sector agropecuario. FAUBA. 272 p.

VIGLIZZO, E., FRANK, F., BERNARDOS, J., BUSCHIAZZO, D. y CABO, S. 2006. Ecosystems Monitoring and Assessment 117:109–134.

Cuadro 1. Resultados productivos de la actividad tambera en los ejercicios 2001/2002 y 2012/13

	Carga	Producción individual	Productividad ha	Productividad VT	Composición de la dieta de las vacas en ordeño		
	(VT/ha VT)	(l/VO/día)	(l/ha VT/año)	(l/VT/año)	Forraje Verde (%)	Forraje Conservado (%)	Forraje concentrado (%)
Ejercicio 2001/2002	0,9	14,5	3525	3916	62	9	29
Ejercicio 2012/2013	1,4	21,3	9668	6906	21	38	43

SP 38 Resultados productivos en sistemas porcinos al aire libre y en confinamiento. Comunicación.

Muñoz, M.V.[1], Braun, R.O.[1]*, Cervellini, J.E.[1], Suarez, R.[2], Giovannini, F.[2]., Lomello, V.[2]., Giovannini, N.[2]., Echevarria A.[2], Trolliet J.[2], Parsi J.[2], Arena, G.[2-2], Brunori, J.[3], Cottura, G.[3], Garcia, S.[4], Faner C.[5] y Coca L.[5]
[1]UNLPam; [2]UNRC; [2-2]Min.de Desarrollo Social de la pcia. Córdoba; [3]INTA Marcos Juárez; [4]UNC; [5]UCC
*E-mail: braun@cpenet.com.ar

Productive results in the outdoor and indoor pigs systems. Communication.

Introducción

Los niveles de eficiencia reproductiva en sistemas al aire libre (SAL) medidos como lechones destetados cerda/año, son en general menores que los alcanzados en confinamiento (C), como resultado de una mayor mortalidad nacimiento-destete y menor número de partos/cerda/año. La infertilidad estacional es un grave problema en SAL, mucho más difícil de manejar que en C. Existe mayor consumo de alimento cerda/año en SAL comparando con C, debido a mayores requerimientos durante el invierno, fallas reproductivas en el verano y dificultades para el racionamiento individual. Los abortos suelen ser difíciles de detectar en grupos grandes de cerdas en SAL. El tamaño del criadero (Nº de cerdas) puede ser un importante factor a considerar en la elección del sistema. Se requiere de personal capacitado, bien motivado y dispuesto a trabajar bajo condiciones climáticas muchas veces rigurosas, aunque en C se requieren cuidados intensivos en aspectos sanitarios, ambientales, instalaciones y planificación de su uso (Braun y Cervellini, 2010). El Centro de Información de Actividades Porcinas (CIAP) es una organización interinstitucional sin fines de lucro que mediante el uso de Tecnologías en Información y Comunicación (TIC) aporta información y conocimientos para el desarrollo de la cadena porcina en Argentina. El objetivo del presente trabajo de investigación fue evaluar los resultados productivos de 15.203 partos ocurridos en SAL y C a través del tamaño de camada al nacimiento y al destete, de productores registrados en el CIAP durante el período 2008 – 2012.

Materiales y Métodos

Con la información que registra el Centro de Información de Actividades Porcinas (CIAP); mediante el uso de (TIC) aplicadas en la generación y difusión de información y la creación de redes sociales de cooperación; se permiten almacenar datos reproductivos, productivos y económicos.

Los datos se analizaron estadísticamente (sobre valores críticos de distribución "t" a partir de varianzas semejantes y test de una cola) desde los registros anuales aportados por productores provenientes de la región central del país conformada por empresas porcinas de Córdoba, Santa Fé, La Pampa y Buenos Aires. Correspondieron a 6.962 partos (P) ocurridos en SAL y 8.241 P en C durante el quinquenio 2008 – 2012, mediante el promedio (ỹ) y el desvío estándar (DS) del número (nº) total de lechones nacidos (TN), nº total de muertes peri y neonatales (TM) y nº total de destetados (TD) sobre lactancias promedio de 28 días en ambos sistemas (S).

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se detallan la cantidad de partos por sistema/año y el número ỹ y DS por variable estimada. En el año 2008 y 2009 se registraron diferencias importantes en el promedio del TN y TD en SAL y C, con diferencias a favor del C de hasta dos lechones más por parto y al destete, quizás hasta ese momento se confirma lo expresado por Braun y Cervellini, 2010 respecto al consumo de alimento por cerda, fallas reproductivas y falta de personal capacitado en SAL. No obstante durante los años, 2010, 2011 y 2012 se igualan los resultados productivos en SAL y C, y a su vez, aumentan los promedios de las variables TN y TD a pesar de que se incrementan los TM en ambos sistemas.

Conclusiones

El CIAP ofreció importantes capacitaciones en los últimos cuatro años que han permitido mejorar y en casos igualar los resultados productivos de nacidos vivos y destetados en SAL con manejo intensivo en relación al C. SAL es una opción viable con manejo intensivo.

Bibliografía

BRAUN, R.O. y CERVELLINI, J.E. 2010. Ed. Nexo di Napóli. Argentina. 276 pp.

Cuadro 1. Promedio (ỹ) del resultado de las variables TN, TM y TD ± 1 DS por parto y lactancia

AÑO	S	P	ỹ TN	ỹ TM	ỹ TD
2008	SAL	1224	8,96 ± 2,99 a	0,64 ± 1,37 a	8,32 ± 2,87 a
	C	1759	10,92 ± 3,31 b	0,72 ± 1,48 a	10,20 ± 3,38 b
2009	SAL	1564	8,37 ± 2,50 a	0,61 ± 1,38 a	7,76 ± 2,31 a
	C	1123	10,90 ± 3,19 b	0,97 ± 1,40 b	9,93 ± 3,11 b
2010	SAL	1396	10,06 ± 3,45 a	0,81 ± 1,69 a	9,19 ± 3,44 a
	C	1113	11,01 ± 3,33 a	0,97 ± 1,52 a	10,05 ± 3,33 a
2011	SAL	1375	10,46 ± 3,11 a	0,90 ± 1,72 a	9,56 ± 3,28 a
	C	2196	11,93 ± 3,51 b	1,20 ± 1,62 b	10,74 ± 3,44 b
2012	SAL	1403	11,00 ± 3,09 a	1,01 ± 1,97 a	9,99 ± 2,94 a
	C	2050	11,30 ± 3,25 a	1,03 ± 1,60 a	10,29 ± 3,21 a

Valores con igual letra en la columna y por año no difieren estadísticamente (p<0,05)

SP 39 Total de lechones destetados en diferentes sistemas de producción porcina. Comunicación.

Muñoz, M.V.[1], Braun, R.O.[1]*, Cervellini, J.E.[1], Suarez, R.[2], Giovannini, F.[2], Lomello, V.[2], Giovannini, N.[2], Echevarria A.[2], Trolliet, J.[2], Parsi J.[2], Arena, G.[2-2], Brunori, J.[3], Cottura, G.[3], Garcia, S.[4], Faner C.[5] y Coca L.[5]

[1]UNLPam; [2]UNRC; [2-2]Min.de Desarrollo Social de la pcia. Córdoba; [3]INTA Marcos Juárez; [4]UNC; [5]UCC

*E-mail: braun@cpenet.com.ar

Total weaned pigs in different production pigs systems. Communication.

Introducción

Una de las principales causas de mortalidad neonatal, es el aplastamiento de los lechones por parte de la cerda (pudiendo llegar al 30-45% de las bajas), estando su origen en la mayoría de las ocasiones en el tipo de sistema de producción, en un mal diseño de las instalaciones, más concretamente de la jaula de partos. Existen otros factores que contribuyen a aumentar el aplastamiento como el peso elevado de la cerda, las situaciones de estrés, y cualquier causa que ocasione intranquilidad en la cerda como falta de agua. El excesivo tamaño de la camada o presencia de alguna enfermedad en esa etapa como la fiebre puerperal y mastitis, metritis y agalaxia (MMA) también pueden afectar este parámetro. Los niveles de eficiencia reproductiva en sistemas al aire libre (SAL) y en confinamiento (C) completos, tienen como resultado, diferentes mortalidades nacimiento-destete a igual número de partos/cerda/año. Del mismo modo los sistemas mixtos cría en SAL – engorde en C y cría en C y engorde en SAL presentan diferencias importantes en estos indicadores de producción. El Centro de Información de Actividades Porcinas (CIAP) es una organización interinstitucional sin fines de lucro que mediante el uso de Tecnologías en Información y Comunicación (TIC) aporta información y conocimientos para el desarrollo de la cadena porcina en Argentina. El objetivo del presente trabajo de investigación fue evaluar los resultados de lechones destetados sobre 10.087 partos ocurridos en sistemas SAL (1) y C (2) completos, en mixtos con cría en SAL y engorde en C (3) y cría en C y engorde en SAL (4) a través del número de lechones destetados por parto, de productores registrados en el CIAP durante el período 2010 – 2012.

Materiales y Métodos

Con historiales reproductivos, productivos y económicos que registra el CIAP se analizaron estadísticamente los datos anuales de lechones destetados provenientes de la región central del país. Corresponden a empresas porcinas de Córdoba, Santa Fé, La Pampa y Buenos Aires. Proceden de 4.762 partos (P) ocurridos en (1), 3.234 en (2), 2.490 en (3) y 787 en (4) con 12.314, 20.796, 27.684 y 17.474 lechones destetados respectivamente durante el trienio 2010 – 2012. Se compararon el promedio (ỹ) y el desvío estándar (DS) del total de destetados (TD) sobre lactancias promedio de 28 días en los cuatro sistemas sobre valores críticos de distribución "t" a partir de varianzas semejantes y test de una cola.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se señala el ỹ de los resultados de lechones destetados por año ± 1 DS de cada sistema productivo para el trienio 2010 – 2012. Se registraron diferencias importantes en el ỹ del TD en (1) y (2), con diferencias a favor del C. No obstante el sistema mixto (3) no presenta diferencias con (4). La cría en 3 y en 4 no difiere respecto a (2) que se considera la instalación más segura para sobrevida en la lactancia.

Conclusiones

El CIAP ha ofrecido importantes capacitaciones para mejorar en número de lechones destetados en sistemas mixtos y en SAL, entre ellos: cuidado de los lechones al parto y durante la lactancia que resulta crucial para conseguir el máximo potencial de los animales en términos de producción. La formación de recursos humanos en sistemas de producción porcina y el manejo intensivo en sistemas mixtos durante las lactancias ofrece resultados en el ỹ de destetados en sistemas mixtos similares al C. Se pueden atribuir a la capacitación de los productores incluidos en el CIAP que han mejorado el manejo y condiciones de lactancia para aumentar el tamaño de camada al destete. SAL y 3 requieren más ajustes en esta etapa productiva. La maternidad confinada como instalación dominante asegura mayor cantidad de lechones destetados por lactancia.

Cuadro 1. Partos totales, total de lechones destetados y promedio de destete ± 1 DS por año y sistema productivo

AÑO	SISTEMA	TOTAL (P)	TD	ỹ TD
2010	Completo SAL (sistema al aire libre) 1	1173	8725	7,43 ±2,86 a
	Completo Confinamiento 2	1060	8861	8,36 ± 2,49 b
	Cría SAL - Engorde Confinamiento 3	893	7313	8,19 ± 2,69 ab
	Cría Confinamiento - Engorde SAL 4	237	1874	7,91 ± 2,58 a
2011	Completo SAL (sistema al aire libre)	1319	2065	7,80 ± 2,78 b
	Completo Confinamiento	1224	10288	9,54 ± 2,48 c
	Cría SAL - Engorde Confinamiento	834	11681	8,17 ± 2,77 b
	Cría Confinamiento - Engorde SAL	209	6819	7,29 ± 2,99 a
2012	Completo SAL (sistema al aire libre)	1084	1524	8,01 ± 2,84 a
	Completo Confinamiento	950	1647	9,24 ± 2,53 b
	Cría SAL - Engorde a Confinamiento	763	8690	8,07 ± 2,73 a
	Cría Confinamiento - Engorde SAL	341	8781	8,14 ± 2,10 a

Valores con igual letra en la columna y por año no difieren estadísticamente (p< 0,05)

SP 40 Uso de tecnología satelital para el monitoreo de la dinámica espacio-temporal de vacas de cría en un pastizal. Comunicación.

Ingentron, F.M.[1,3]*, Petruzzi, H.[1,2], Lentz, C.B.[1,3,4], Zapata, R.[1,4], Rabotnikof, C.[1], Gallace, E.[1,4], Morici, E.[1], Sawczuk, N.[1,3] y Stritzler, N.[1,2]

[1]Facultad de Agronomía, UNLPam; [2]EEA Anguil, INTA; [3]CONICET; [4]INTA – AUDEAS – CONADEV.

*E-mail: fedeingentron@hotmail.com

Use of satellite technology to oversee the space-time kinetics of beef cows in a grassland. Communication.

Introducción

El conocimiento del comportamiento en pastoreo de rumiantes domésticos constituye un objetivo primordial en el trabajo de investigadores relacionados a la producción animal en áreas naturales, en orden de caracterizar las interacciones entre los animales en pastoreo y su medio ambiente. Aunque la observación visual continúa siendo el medio más común de evaluación, la utilización de sistemas de posicionamiento global (GPS) emerge como una herramienta sencilla y prometedora en este tipo de investigaciones. El objetivo del trabajo fue comprobar si esta tecnología resulta adecuada para conocer la dinámica espacio-temporal de vacas de cría en un pastizal del caldenal, en la Región Pampeana Semiárida.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en un establecimiento ubicado a 35 km al NO de Santa Rosa, La Pampa; en los meses de agosto, septiembre y octubre de 2013. Se utilizaron 4 potreros de 12 ha cada uno, dos de los cuales recibieron durante los 5 meses previos una carga animal adecuada a la oferta forrajera (4 vacas /12 ha) (CB) y los otros dos el doble de carga (8 vacas/12 ha) (CA). En los cuatro potreros se determinaron tres áreas concéntricas de 4 ha cada una, a 100 m (Cerca, C), 400 m (Media, M) y 800 m (Lejos, L) de la aguada, ubicada en uno de los extremos y compartida por todos los potreros. La disponibilidad de especies forrajeras, principalmente *Poa ligularis* y *Piptochaetium napostaense*, al comienzo de la medición fue en CB de 849, 900 y 975 kg MS.ha^{-1}, y en CA de 28, 117 y 64 kg MS.ha^{-1} para C, M y L respectivamente. Dos vacas Aberdeen Angus, de 400 Kg de PV promedio, de cada potrero fueron provistas con equipos GPS, colocados alrededor del cuello. Los equipos utilizados corresponden a la empresa Cat Track, modelo Live 3, con un tamaño de 8,5 x 8,5 x 5,5 cm y un peso de 360 g. Se registró la posición de cada animal durante dos períodos de muestreo (del 20/08 al 18/09 y del 18/09 al 10/10), con un intervalo de 30 minutos entre cada toma de datos. Los días de colocación de los equipos no se tomaron en cuenta, y en aquellos en que se realizó muestreo del pastizal se descartaron las observaciones tomadas entre las 8:00 am y las 24.00 pm. La información obtenida fue descargada mediante el programa @TripPC y procesada en planilla de cálculo Excel. Con los registros geoposicionados se estimó, para cada animal, tiempo de permanencia (TP) por área, en relación al tiempo total y se calculó la distancia diaria recorrida (m*día^{-1}).

Resultados y Discusión

Se observa un patrón similar en el TP para ambas cargas, ya que en los dos casos las vacas permanecieron más tiempo en L, que en C y M. Este comportamiento fue más notable en CB (24, 28 y 49%) respecto a CA (30, 30 y 41%) para C, M y L respectivamente, como puede observarse en la Figura 1. El mayor TP en áreas lejanas a la aguada puede atribuirse a que las mismas constituyeron sitios de descanso para los animales. En cuanto a la distancia recorrida, aquellos correspondientes al tratamiento CB, tuvieron durante el tiempo de medición, un recorrido diario 3,1% superior a los animales en CA (Cuadro 1).

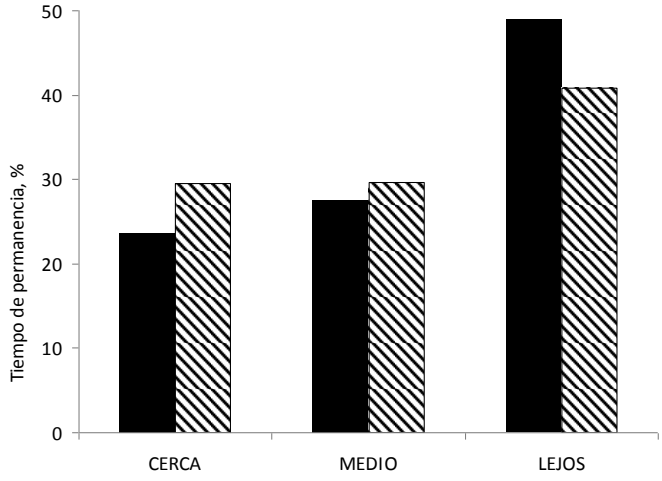


Figura 1. Tiempo de permanencia (% del tiempo total) de las vacas en relación a la carga animal (■ Carga Baja □ Carga alta) y a la distancia a la aguada (Cerca – Medio – Lejos).

Cuadro 1. Distancia diaria promedio (m.día^{-1}) recorrida por las vacas, para ambos períodos y el total del muestreo.

	Período 1	Período 2	Total
CB	2141	2265	2203
CA	2101	2172	2137

Conclusiones

La utilización del método de monitoreo a través de collares GPS fue exitosa, debido a que no hubo inconvenientes ni en la instalación de los equipos ni en la provisión de la información. De acuerdo a lo observado, los animales con GPS no presentaron comportamientos anormales ni manifestaron incomodidad. Por lo tanto, puede considerarse a esta técnica como una herramienta de sencilla aplicación y bajo costo para conocer el desplazamiento de animales en pastoreo de áreas naturales, aún en formaciones boscosas como el caldenal.

SP 41 Agrupación de productores ganaderos de la región con malezal de Corrientes.

Calvi, M.[1]* y Giménez, L.I.[2]
[1]INTA EEA Mercedes; [2]UNNE Facultad de Ciencias Agrarias.
*E-mail: calvi.mariana@inta.gob.ar

Clusters of livestock farmers in the lowdands area of Corrientes.

Introducción

En general la clasificación de productores se simplifica a la división exclusivamente por tamaño, sin embargo, existen agrupamientos que están más relacionados al sistema de producción. La región del malezal correntino es un ambiente limitante para la ganadería, especialmente en cría, debido al mal drenaje del relieve y a la escasa calidad del pastizal. En esta región, hay 1223 productores con 496902 bovinos. La región carece actualmente de una caracterización a nivel de sistema productivo. El objetivo del trabajo fue explorar la población de productores del malezal, de forma tal, de encontrar grupos de productores que sean lo más homogéneos posibles, considerando tanto el tamaño como la composición del rodeo y la tenencia de la tierra.

Materiales y Métodos

Los datos utilizados corresponden a los reportes de junio 2013 de SENASA, listados por número de RENSPA el cual fue considerado como productor. Las variables incluidas en el análisis estadístico fueron las existencias por categoría bovina. Se decidió realizar este estudio con los productores de los departamentos de General Alvear, Paso de los Libres y San Martín, dado que el malezal ocupa en ellos más del 60% de la superficie departamental. También se debió estratificar por tamaño de rodeo, dado que la distribución de frecuencias es heterogénea. Se realizó un análisis de conglomerados en cada estrato y se seleccionó el más representativo. Se utilizó la distancia euclidea y el método de encadenamiento promedio. Para determinar cuáles variables caracterizan mejor a los grupos, se realizó un análisis de componentes principales. Los análisis estadísticos se realizaron con el programa Infostat. Cada grupo se describió por el valor medio de las variables utilizadas en el programa, como así también por la localidad, la tenencia de la tierra, el total bovino y las relaciones entre novillo más novillito sobre vaca y ternero más ternera sobre vaca.

Resultados y Discusión

Se seleccionaron por su representatividad 3 conglomerados, uno de cada estrato (Cuadro 1). El 1 es de tamaño pequeño y representa al 68% de los productores, el 2 es mediano y contiene al 26% y el 3 es grande y está integrado sólo por el 4%.

Tanto el grupo 1 como el 2 son pastajeros de San Martín que se dedican a la cría logrando un % de destete bajo. El grupo 3 está compuesto por propietarios de Paso de los Libres que son más criadores que invernadores y tienen bajo % de destete. Con 2 componentes principales se explica el 48%, 64% y 79% de la variabilidad total de los datos, en los conglomerados 1, 2 y 3 respectivamente. En todos los casos, las variables que mayor peso tienen en la diferenciación de los conglomerados son ternera y vaca. Con similar metodología que permite utilizar en forma simultánea diferentes variables, se clasificaron productores algodoneros y arroceros (Forclaz et al., 2004 y 2007).

Conclusiones

Los conglomerados seleccionados presentan productores homogéneos respecto a los atributos de tamaño, composición del rodeo y tenencia de la tierra. A pesar de que la estratificación de productores debió realizarse a priori con fines estadísticos, se pudo comprobar que existen agrupamientos de productores que están más relacionados al sistema productivo que a la división exclusiva por tamaño. Tal es así, que se detectaron diferencias en el sistema de producción entre estratos.

Agradecimientos

A SENASA que brindó toda la información de base.

Bibliografía

FORCLAZ, M.A., MAZZA, S.M. y GIMÉNEZ, L.I. 2004. Revista RIA 33 (3), INTA, Argentina. ISSN 0325-8718. pp 15-25.

FORCLAZ, M.A., MAZZA, S.M. y GIMÉNEZ, L.I. 2007. Revista RIA 36 (2), INTA, Argentina. ISSN 0325-8718. pp 75-84.

Cuadro 1. Conglomerados seleccionados y sus vectores medios.

Conglomerados	1	2	3
Localidad	San Martín	San Martín	Paso Libres
Tenencia	pastajero	pastajero	propietario
Total bovino	27	449	4281
Ternera	4	55	507
Vaquilla	4	63	812
Vaca	14	233	2025
Ternero	3	46	396
Novillito	1	25	177
Novillo	0	18	265
Toro/ito	1	9	99
Novillo y novillito / vaca	0,07	0,18	0,22
Ternero y ternera / vaca	0,50	0,43	0,45

SP 42 Sistema de cría bovina intensiva de la EEA INTA Mercedes, Corrientes. Comunicación.

Flores, A.J.[1]*, Bendersky, D.[1], Hug, M.G.[1], Gómez, M.[1], Barbera, P.[1], Aguilar, D.E.[1], Benítez, D.[1], Arias Usandivaras, L.[1] y López Valiente, S.[2]

[1]EEA INTA Mercedes (Ctes); [2]EEA Rauch (INTA).

*E-mail: flores.jorgelina@inta.gob.ar

Intensive cattle breeding system of EEA (INTA) Mercedes, Corrientes. Communication.

Introducción

Los sistemas de cría de la región NEA se encuentran en un proceso de adaptación a los cambios que ocurren, tanto a nivel local como en otras regiones del país. Para ello, es necesario evaluar sistemas productivos más eficientes donde se incorporen técnicas de manejo, nutricionales y reproductivas. Lograr una mayor receptividad animal por unidad de superficie implica contar con recursos forrajeros adecuados, en forma planificada.

En el módulo experimental de cría intensiva de la EEA Mercedes, se maneja de manera tal de poder sostener altas cargas de vientres por hectárea con índices productivos (kg de carne y número de terneros por hectárea) superiores al promedio de la región. Las metas del sistema son: Producir 200 kg de carne/ha; destetar 800 terneros cada 1000 has y de peso superior a 160 kg; conservar porcentaje de preñez y destetes óptimos y mantener una carga mayor a 1 EV/ha.

Los objetivos son: 1) Incorporar nuevas alternativas tecnológicas y de manejo que permitan incrementar en forma sostenible la carga animal y maximizar los índices productivos en sistemas de cría. 2) Validar tecnologías que puedan ser adoptadas, total o parcialmente, por productores ganaderos dedicados a la cría y que le permitan mantenerse en la actividad diversificando su producción.

Materiales y Métodos

El trabajo se lleva a cabo en 137 ha de la EEA INTA Mercedes (Corrientes). Comenzó en 2009 y tiene 4 ciclos ganaderos completos. Los recursos forrajeros del sistema intensivo de cría son: 69% campo natural fertilizado (CNF), 15% de una pastura subtropical (*Setaria sphacelata cv. Narok*) y un 16% de la superficie con cultivos, sorgo (para silo de planta entera - SS) y avena en invierno para aporte proteico y forrajero.

Se realiza tratamiento de lactancia (destete temporario o precoz) según evaluación ecográfica de anestro y condición corporal (CC) y el servicio está estacionado en primavera.

La recría de la hembra de reposición se realiza totalmente a corral con silo de planta entera de sorgo y suplementación energético-proteica (pellet de algodón y maíz) con el objetivo de lograr desarrollo genital y peso de entore a los 15 meses. La vaca de primer parto, posterior a la detección de preñez en febrero, deja el corral para la nueva ternera seleccionada al destete y entra en la pastura de Setaria, donde completa su gestación, pare y toma su segundo servicio. Esta categoría pasa al CNF al diagnosticársele preñez en febrero el año siguiente.

El rodeo adulto, desde 3° servicio en adelante, se encuentra durante los meses de mayor producción forrajera en CNF (primavera, verano y otoño). Durante el período invernal se concentran en un corral con SS y pastoreo por horas de avena.

Resultados y Discusión

Como puede observarse en el Cuadro 1, las metas propuestas se lograron alcanzar o superar en algunos casos.

La incorporación del corral para la recría permitió lograr entore a los 15 meses de edad. La vaca de primer parto, con destete precoz y suplementación invernal, mantuvo el % de preñez en su segundo servicio. La concentración de la vaca de cría y descanso del CN en invierno es clave para aumentar la carga de vientres. Con este conjunto de técnicas de manejo (forrajero, nutricional, sanitario y reproductivo) se logró producir una mayor cantidad de terneros por unidad de superficie y producción de carne.

Conclusiones

En el módulo de cría intensiva se pudieron aplicar técnicas de manejo para sostener cargas altas sin afectar la producción del sistema. A su vez, se generó información para futuras investigaciones, principalmente en el planteo reproductivo y sanitario.

Si bien se ha logrado superar los resultados productivos promedios de la zona, el ciclo biológico de la cría es largo y la variabilidad climática afecta la producción forrajera. Por esto, es importante continuar con la evaluación de este módulo de cría intensiva y comprobar su sustentabilidad.

Bibliografía

ACOSTA, F., CALVI, M., LYSIAK, E., RODRIGUEZ, M. y SARCO, P. 2012. Serie técnica N° 15. ISSN 1851-6955.

Cuadro 1. Parámetros de producción de un sistema modal de la región (Acosta y otros, 2012), los obtenidos en el Sistema intensivo de cría de la EEA INTA Mercedes (Ctes) y el promedio con desvío estándar de los 4 ciclos evaluados.

Parámetros productivos	Modal	1º ciclo	2º ciclo	3° ciclo	4° ciclo	Promedio y DS
Carga (EV/ha)	0,61	0,9	1,3	1,3	1,2	1,2 ±0,2
Producción de carne (kg carne/ha)	64,5	182	190	198	200	192,5 ±8,2
Preñez 15 meses (%)	--	76	80	80	82	79,5 ±2,5
Preñez global (%)	73	90	87	89	86	88 ±1,8
Destete (%)	67	82	85	83	84	83,5 ±1,3
Producción de terneros (tros/ha)	0,29	0,59	0,83	0,95	0,91	0,82 ±0,16
Pesos ternero (kg)	158	193	160	158	168	169,8 ±16,1

SP 43 Efectos del rolado en una comunidad típica de monte en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires. Comunicación.

Giorgetti. H.D.[1], Peláez, D.V.[2,3,4]*, Montenegro, O.A.[1], Elia, O.R.[2,4,5], Rodríguez, G.D.[1], Andrioli, R.J.[2] y Blázquez, F.R.[2,5]
[1] Chacra Experimental Patagones (MAA Bs. As.). [2] Departamento de Agronomía (UNS). [3]CIC. [4]CERZOS. [5] CONICET.
*E-mail: dpelaez@criba.edu.ar

Effects of the rolling in a typical community of "monte" in the southwestern of the province of Buenos Aires. Communication.

Introducción

El control mecánico de especies leñosas indeseables mediante el rolado es una práctica muy difundida en distintas regiones de nuestro país. Sin embargo, no existe información sobre el impacto del mismo en los pastizales naturales del sudoeste bonaerense. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de un rolado sobre la cobertura y la densidad de los estratos leñoso y herbáceo en un pastizal natural de la Provincia Fitogeográfica del Monte.

Materiales y Métodos

El sitio de estudio está ubicado en la Chacra Experimental de Patagones (MAA de la Provincia de Buenos Aires). Las especies leñosas dominantes son *Condalia microphylla*, *Larrea divaricata*, *Chuquiraga erinacea*, *Geoffroea decorticans* y *Schinus fasciculatus*. En el estrato herbáceo dominan *Nassella tenuis*, *Pappophorum vaginatum*, *Poa ligularis*, *Nassella clarazii*, *Piptochaetium napostaense*, *Stipa ichu* y *Sporobolus cryptandrus*.

En 2012 se trató, con un rolo cortador (8000 kg), la mitad de la superficie de ocho potreros de aproximadamente 26 ha cada uno. Se establecieron al azar tres transectas permanentes (20 m) en la superficie rolada y no rolada de cada potrero. La cobertura aérea de leñosas se estimó usando el método de Canfield (1941). Cada transecta fue el eje central de un rectángulo (2 x 20 m) en el cual se contaron los individuos para determinar la densidad de leñosas presentes. La cobertura basal y la densidad de las gramíneas perennes se evaluaron con el método de Daubenmire (1959) usando 20 rectángulos (20 x 50 cm) a lo largo de cada transecta. Los muestreos se llevaron a cabo al final del ciclo anual de crecimiento de las leñosas (marzo) y de las gramíneas perennes (diciembre), respectivamente.

Los datos se analizaron siguiendo un diseño en bloques completos al azar usando un ANOVA doble. Los bloques fueron los potreros aleatorizados, y los factores que se compararon dentro de cada bloque fueron años (2012 vs. 2013) y tratamientos (rolado vs. no rolado). Las diferencias entre las medias se determinaron con la prueba de Fisher.

Resultados y Discusión

En relación al impacto del rolado sobre el estrato herbáceo se presentan sólo los resultados de las gramíneas perennes forrajeras. El rolado redujo ($p<0,05$) la cobertura de las especies leñosas. Sin embargo, al final del segundo ciclo anual de crecimiento (2014) la cobertura aumentó ($p<0,05$) en el tratamiento rolado (Cuadro 1). La densidad de las especies leñosas fue similar ($p>0,05$) en ambos tratamientos (Cuadro 1). En general, esta respuesta fue similar a la obtenida con otras técnicas de control (e.g. fuego controlado). Estas especies poseen yemas de crecimiento subterráneas (5-10 cm de profundidad) lo que explicaría, al menos en parte, la falta de efecto del rolado sobre la densidad de las mismas. Al final del primer ciclo anual de crecimiento post-rolado (2012) la cobertura basal de las gramíneas perennes forrajeras disminuyó ($p<0,05$); mientras que, al final del segundo ciclo anual de crecimiento post-rolado (2013) fue similar ($p>0,05$) en ambos tratamientos. (Cuadro 1). Por otro lado, no se detectaron diferencias ($p>0,05$) entre años ni entre tratamientos. La densidad de las gramíneas perennes forrajeras al final del primer ciclo anual de crecimiento post-rolado fue menor ($p<0,05$) en el tratamiento rolado que en el tratamiento no rolado. La diferencia se mantuvo al final del segundo ciclo anual de crecimiento post-rolado (Cuadro 1).

Conclusiones

Las gramíneas perennes forrajeras parecen ser menos tolerantes al rolado y su recuperación demandaría más de dos ciclos anuales de crecimiento post-rolado aún en años con lluvias similares (2013: 422 mm) o por encima (2012: 512 mm) del promedio (1985-2005: 435 mm) de la región.

Bibliografía

CANFIELD, R.H. 1941. Journal of Forestry 39: 388–394.
DAUBENMIRE, R. 1959. Northwestern Scientist 33: 43-64.

Cuadro 1. Cobertura y densidad promedio (± error estándar) de las gramíneas perennes forrajeras y de las leñosas indeseables al final del primer y segundo ciclo anual de crecimiento post-rolado. En cada columna, dentro de cada forma de vida, los valores seguidos de la misma letra no son significativamente diferentes ($p>0,05$).

		Gramíneas Perennes Forrajeras	
Año	Tratamiento	Cobertura (%)	Densidad (plantas/ha)
2012	Rolado	28 ± 2 b	15260,4 ± 1801,7 c
2012	No Rolado	36 ± 2 a	19114,6 ± 1801,7 b
2013	Rolado	32 ± 2 ab	23718,7 ± 1801,7 ab
2013	No Rolado	35 ± 2 a	24333,3 ±1801,7 a
		Leñosas Indeseables	
Año	Tratamiento	Cobertura (%)	Densidad (plantas/ha)
2013	Rolado	26 ± 3 c	7666,7 ± 798,0 a
2013	No Rolado	49 ± 3 a	7697,9 ± 798,0 a
2014	Rolado	36 ± 3 b	7895,8 ± 798,0 a
2014	No Rolado	50 ± a	9385,4 ± 798,0 a

SP 44 Cambios en el uso del suelo en el noreste de la provincia de Río Negro. 1. Dinámica de la cobertura vegetal. Comunicación.

Enrique, M.[1]*, Echevarria, D.[1], Winschel, C.[2] y Pezzola, A.[2]
[1] EEA Valle Inferior, convenio Provincia Río Negro – INTA. [2] EEA Ascasubi INTA.
*E-mail: enrique.mario@inta.gob.ar

Changes in land use at the northeast of Río Negro province. 1. Dynamic of vegetation cover Communication.

Introducción

El aumento del uso agropecuario en áreas de secano del noreste rionegrino genera cambios en los sistemas productivos. Esta intensificación puede incrementar la degradación de la vegetación y la erosión de los suelos. El objetivo es estudiar los cambios ocurridos en la cobertura vegetal mediante percepción remota.

Materiales y Métodos

Se estudió la evolución de la cobertura vegetal del noreste rionegrino, departamentos Adolfo Alsina, General Conesa y Pichi Mahuida mediante el procesamiento de imágenes satelitales Landsat entre 1972 y 2011, en la zona fitogeográfica del monte oriental y del espinal. Fueron observadas 16 imágenes y configuradas para discriminación de coberturas (estiramiento de histograma y recorte de partes inutilizables). Con las imágenes adaptadas se digitalizaron las coberturas a escala de 1:100000 para Adolfo Alsina en la década de 2010 y de 1:250000 para las demás décadas y departamentos. Luego de la primer digitalización, se realizó una clasificación utilizando los códigos LCCS (Sistema de Clasificación de Cobertura de Suelo, FAO, 2008). Se analizaron los códigos 1.3, 2.2 y 2.3, que indican áreas con cultivos de herbáceas, áreas naturales de arbustos y áreas naturales de herbáceas (pastizales), respectivamente.

Resultados y Discusión

Durante las cuatro décadas estudiadas, la mayor cobertura en los tres departamentos fue de pastizales, seguida por arbustales y cultivos, el resto fue de dunas, salinas, áreas inundables y urbanas. En la década de 2000 es notable el aumento excepcional de pastizales (76%) con respecto a arbustales (20%), y en la década de 2010 la proporción de pastizales y arbustales volvió a ser similar a la de 1970 (Cuadro 1). No están claras las causas por las que se produjeron esos altibajos. Posiblemente, el aumento de carga animal (2004-6) y la intensa sequía (2007-9), afectaron más a las especies herbáceas del monte, disminuyendo la posibilidad de incendios y facilitando la expansión de arbustos. El área desmontada para uso agrícola y extracción de leña fue en constante aumento hasta el 2010 a expensas de la cobertura de especies nativas de pastizales y arbustos. Particularmente, la superficie total cultivada con cereales aumentó 3,5 veces y en Adolfo Alsina el área cultivada en 2010 alcanzó 114000 ha (12,7% del departamento), debido a que es la zona más expuesta al cambio por condiciones agroecológicas y cercanía a la zona agrícola y a la comarca Viedma-Patagones.

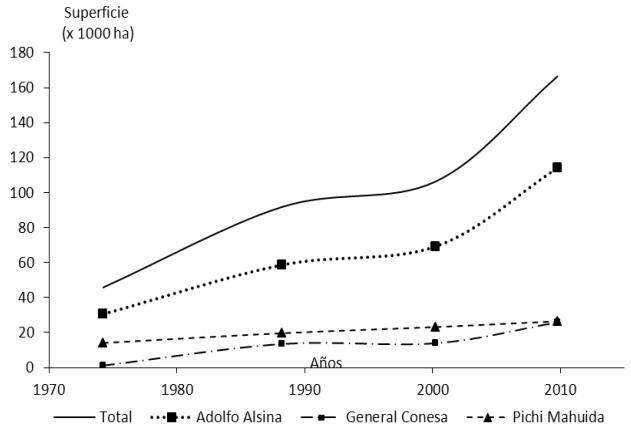


Figura 1. Evolución de la superficie de cultivos total y parcial de tres departamentos del noreste de Río Negro.

Conclusiones

La percepción remota permitió mapear la superficie de cultivos, pastizales y arbustos en el noreste rionegrino. El incremento del área desmontada y cultivada redujo la cobertura vegetal y aumentó la susceptibilidad a erosión, que se manifestó con grandes voladuras durante la sequía. Es necesario validar mediante verificación terrestre para discriminar dentro de la superficie desmontada, los campos cultivados, rastrojos y re-naturalizados con herbáceas y arbustivas. El reciente corrimiento de la barrera de la región libre de aftosa sin vacunación hasta el Río Colorado, incluyendo el partido de Patagones, genera un nuevo escenario que podría modificar las tendencias en el uso del suelo.

Cuadro 1. Cobertura porcentual de vegetación para distintas décadas.

Cobertura (%)	1970	1990	2000	2010
Cultivos	1,5	3,0	3,4	5,3
Arbustales	40,2	33,4	20,3	36,0
Pastizales	58,3	63,6	76,2	58,7
Total (*)	100	100	100	100

(*) aproximadamente 3100000 ha

SP 45 Suplementación invernal en ovinos en condiciones extensivas con el uso de comederos de autoconsumo. Comunicación.

Ceballos, D. [1]*, Villa, D.M.[1], García Martínez, G.[2] y Prieto, M.[2]
[1]INTA Esquel Chacabuco 513 (CP 9200). Esquel, Chubut. [2] INTA Oficina de Gestión Agropecuaria Tehuelche.
*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Winter supplementation in sheep under extensive condition with use of self feeders. Communication.

Introducción

Los períodos prolongados de sequía en Patagonia y la baja calidad y disponibilidad de pasto en los meses de invierno han obligado a los productores ovinos a incorporar la suplementación en condiciones extensivas con silo comederos de autoconsumo, utilizando alimentos balanceados con la incorporación de sal como regulador del consumo. En este contexto, se evaluaron diferentes experiencias de suplementación invernal en condiciones extensivas utilizando comederos silo de autoconsumo.

Materiales y Métodos

Las experiencias de suplementación se desarrollaron en la región de Sierras y Mesetas occidentales de la provincia de Chubut durante un período de 67-90 días en los meses de invierno del 2012. Se registraron datos productivos de 3 establecimientos (E1, E2 y E3). En el E1 se tomaron datos productivos de tres cuadros (Hojarasca, Laguna y Testigo) donde uno fue un testigo sin suplementar, en el E2 se registraron dos cuadros (Hache y Cerro) y en el E3 un solo cuadro (Ermita).

Se trabajó con ovejas preñadas Merino, la principal variable que se midió fue condición corporal (CC; escala de 0-5 puntos) inicial y final. Inicialmente en los cuadros de pastoreo se registró el número de animales y estimó la oferta de forraje (OF, kgMs/ha) usando la metodología del Valor Pastoral (Elissalde *et al.,* 2001) en las estepas y el método Botanal en los mallínes, estimando la UGO/animal (unidad ganadera ovina). Para cada uno de los cuadros se midió las distancia más cercana de los silos a las aguadas (DH2O, m) y se tomaron muestras de agua para determinar pH y conductividad eléctrica.

El consumo aparente de balanceado (CMSb, gr/día) se midió mediante la diferencia de la cantidad dada al inicio y el remanente al final de la suplementación. Se utilizaron alimentos balanceados con un 14% de proteína bruta y 12, 14 y 16% de NaCl que fueron incorporado a silo comedero *ad libitum* (autoconsumo).

Resultados y Discusión

En el E1 se evaluaron 3 tipos de cuadros (Hojarasca, Laguna y Testigo) con características diferentes entre ellos. El testigo sin suplementar presentó una CC final menor a los suplementados, pero esto podría ser debido a una menor disponibilidad de forraje en comparación con los otros dos cuadros (Hojarasca y Laguna). En el E2 las cargas fueron altas (0,99 y 0,86 cab/ha) y la OF y UGO/animal fueron bajas, por esa razón el tiempo y nivel de suplementación fue mayor. En promedio de todos los cuadros evaluados en este trabajo, los animales suplementados incrementaron 0,5 puntos de CC al final de la suplementación. En términos generales no se evidenció problemas de acidosis y se observó un mayor consumo de especies de gramíneas que normalmente no son preferidas por los ovinos. En general la calidad del agua de los campos fue normal, sin presentar altos niveles de sales. Con respecto a las DH20 varió entre 200-750 m de los comederos y en general no se observó una asociación con el consumo de balanceado. Por otro lado, en los campos que utilizaron una mayor concentración de sal el consumo fue menor, probablemente debido al mayor contenido de sal en el balanceado. Cabe mencionar que aparte de la concentración de sal en los alimentos existen otros factores que inciden en la regulación del consumo, como la cantidad y calidad de agua de bebida como así también disponibilidad y calidad de pasto presente en el momento.

Conclusiones

El uso de balanceados con sal en silo comederos de autoconsumo en condiciones extensivas no presentó ningún inconveniente en los establecimientos evaluados y permitió facilitar el manejo de la suplementación que de otra manera hubiera sido casi impracticable en los meses de invierno debido a las condiciones climáticas adversas y a la extensa superficie de los cuadros de pastoreo. Asimismo generó un incremento promedio de 0,5 puntos en la condición corporal de los animales, lo cual contrasta con la disminución usual de la condición corporal que ocurre en este tipo de campos durante la época invernal.

Bibliografía

ELISSALDE, N., ESCOBAR, J.M. y NAKAMATSU, V. 2010. INTA. Estación Experimental Agropecuaria Chubut.

Cuadro 1. Variables productivas registradas en tres establecimientos de la región de Sierras y Mesetas Centrales de la provincia de Chubut.

Variables	E1			E2		E3
	Hojarasca	Laguna	Testigo	Hache	Cerro	Ermita
Días de suplementación	70	70	0	90	90	67
NaCl (% en el balanceado)	14	16	--	12	12	16
Animales (n)	1000	700	1000	4000	1400	630
Superficie de los cuadros(ha)	1181	1927	3098	4012	1637	537
Oferta de forraje(kgMS/ha)	80,8	65,1	20,1	28,5	11,3	80,0
Unidad ganadera ovina (UGO/animal)	0,29	0,54	0,18	0,09	0,04	0,21
Consumo de balanceado (g/día/animal)	590,0	440,0	0,00	716,8	716,8	380,0
Condición corporal inicial	2,18	2,10	1,84	1,99	1,99	1,58
Condición corporal final	2,51	2,28	1,62	2,53	2,45	1,93

SP 46 Evaluación de diferentes métodos de destete de chivos en el noroeste del Chubut.

Ceballos, D.*, Li, S., Villa, M. y Opazo, W.
[1] INTA Esquel. Chacabuco 513 (CP 9200).
*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Evaluation of different weaning methods on goats in northwest Chubut.

Introducción

La producción caprina en el área de sierras y mesetas occidental del noroeste de Chubut es una de las principales actividades de los sistemas minifundistas (Li y Villa 2013). Los resultados productivos son muy variables entre años debido a un manejo extensivo fuertemente influenciado por las condiciones climáticas. Por otro lado existe falta de alternativas de destete y recría, lo cual lleva a problemas de depredación, cabrillas con bajo peso de servicio y alta mortalidad.

En este contexto se realizó un trabajo con el objetivo de evaluar en términos productivos diferentes métodos de destete en caprinos.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en establecimiento El Chorlito ubicado en el noroeste del Chubut (42° 46´ 0,21" Sur y 70° 53´ 11,43" oeste, 720 altitud). Se utilizaron 27 madres de 36,3 ± 3,1 kg de peso vivo (PV) y 2,2 ± 0,3 de condición corporal (CC) y 31 chivitos cruza Criollo por Angora de 16,9 ± 4,2 kg PV y 3,4 ± 0,4 CC. Al nacimiento se registró el sexo, tipo de parto y fecha de nacimiento. Desde su nacimiento hasta los 3,5 meses de edad las crías fueron manejadas tradicionalmente y a los 119 ± 14 días de edad se armaron tres tratamientos de deteste con similar proporción de mellizos y sexo: **T0** grupo control sin destetar al pie de la madre (n=10), **T1** aplicación de un destetador comercial en la fosa nasal a la cría al pie de la madre (n=9) y **T2** destete completo las crías, suplementadas con (n=12) con un balanceado comercial (19,06 % PB y 3,10 Mcal EM/kgMS) a razón de 300 g MS/cab/día en un mallín de 0,65 ha con una disponibilidad forrajera de 2190 ± 812 kgMS/ha. Las madres-crías T0, T1 y las madres T2 fueron manejadas tradicionalmente en conjunto en un solo potrero. Se determinó el PV, CC de las madres y sus crías al inicio, 26, 56 y 102 días del destete. La ganancia diaria de peso vivo (GDPV, g/día) de las crías se estimó mediante regresiones lineales simple entre el PV y los días del ensayo. Al final, en las madres se estimó crecimiento del mohair (Crm, mm/día) mediante la técnica de *dye banding* y las crías fueron esquiladas y se determinó el peso del vellón (Pm, kg) y porcentaje de mortandad (Mort, %). Las variables fueron analizadas con el Proc Mixed de SAS, considerando en animal como unidad experimental. En el caso de la mortalidad de las crías fue analizada mediante el Proc Catmod de SAS.

Resultados y Discusión

Inicialmente el PV, CC de las madres y crías fueron similares entre tratamiento. A Los 26 días del destete las madres T2 presentaron una mayor CC que las T0, sin mostrar diferencia con T1. En relación a las crías T1, al mes del ensayo el 88,8% (1/9) perdieron los destetadores y el PV a lo largo del ensayo fue similar entre los diferentes tratamientos. En general las crías mostraron similar GDPV al final ensayo, no obstante la crías T0 presentaron un mayor % Mort de animales chicos que dio origen a un mayor Pm y aumento en el PV al final del ensayo. Por otro lado, si bien a los 26 días del ensayo, se encontró una mejora en la CC de las madres T2, esa diferencia se perdió al final de período debido al destete natural por la mortandad de la crías en condiciones naturales. Similarmente no se encontró diferencias en el Crm entre las madres.

Conclusiones

Bajo estas condiciones experimentales podemos concluir que el destete completo de las crías fue el método que mejor se comportó, debido a que no afectó el ritmo de crecimiento y disminuyó la pérdidas de animales. No obstante habría que hacer una evaluación económica considerando costo de alimentación y comprarlo con el costo de pérdida de los chivitos.

Los destetadores comerciales no funcionaron. Posiblemente habría que evaluar otro diseño en estos tipos de animales, ya que el modelo probado fue diseñado para corderos.

Agradecimientos

Al señor Damian Castillo, dueño del establecimiento y propietario de los animales que permitió realizar el trabajo.

Bibliografía

LI, S. y VILLA, M. 2013. INTA Esquel Chubut. Cartillas técnica 47: 207-210.

Cuadro 1. Variables (media± error estándar) de la cría y de la madre con diferentes métodos de destete en caprinos.

Variables	Cría				Madre			
	T0	T1	T2	p-valor	T0	T1	T2	p-valor
Peso vivo inicial (kg)	16,9 ± 1,4	168 ± 1,5	16,9 ± 1,3	0,99	36,4 ± 1,1	36,1 ± 1,1	36,4 ± 1,1	0,97
Cond. corporal Inicial	3,5 ± 0,1	3,4 ± 0,1	3,3 ± 0,1	0,75	2,3 ± 0,1	2,3 ± 0,1	2,2 ± 0,1	0,51
Peso vivo 26 días (kg)	19,9 ± 1,8	19,7 ± 1,6	19,3 ± 1,3	0,96	36,6 ± 1,3	36,6 ± 1,2	39,1 ± 1,3	0,33
Cond. corporal 26 días	3,5 ± 0,2	3,6 ± 0,2	3,5 ± 0,1	0,83	2,3 ± 0,1 a	2,4 ± 0,1 ab	2,6 ± 0,1 b	0,04
Peso vivo 56 días (kg)	24,8 ± 1,8	22,3 ± 1,6	22,5 ± 1,3	0,54	37,8 ± 1,2	36,8 ± 1,2	39,6 ± 1,2	0,27
Cond. corporal 56 días	3,7 ± 0,2	3,6 ± 0,2	3,6 ± 0,1	0,96	2,4 ± 0,2	2,3 ± 0,2	2,6 ± 0,2	0,35
Peso vivo 102 días (kg)	25,8 ± 1,9	23,0 ± 1,6	24,3 ± 1,2	0,58	38,1 ± 1,3	37,5 ± 1,3	38,8 ± 1,4	0,81
Cond. corporal 102 días	3,5 ± 0,3	3,4 ± 0,2	3,4 ± 0,2	0,85	2,4 ± 0,2	2,4 ± 0,2	2,6 ± 0,2	0,66
GDPV[1] (g/día)	58,2 ± 7,8	59,1± 5,8	70,7 ± 4,7	0,22	--	--	--	--
Pm(kg)-Crm (mm/día)	1,19 ± 0,09	0,91 ± 0,07	0,95 ± 0,06	0,07	0,55 ± 0,05	0,49 ± 0,05	0,57 ± 0,05	0,58
Mortandad (%)	50,0 a (5/5)	22,2 ab (2/9)	0,0 b (0/12)	0,02	--	--	--	--

Letras diferentes indican diferencian significativas (p<0,05) entre tratamientos. [1] Ganancia diaria de peso vivo, variable ajustada por la edad.

SP 47 Estimación de carga total de herbívoros incluyendo guanacos y ovinos en el sur patagónico. Comunicación.

Cepeda, C.T.[1]*, Ferrante, D.[1,2] y Oliva, G.[1,2]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, [2]Universidad Nacional de la Patagonia Austral.
*E-mail: cepeda.carla@inta.gob.ar

Total herbivore stocking rate including guanacos and sheep in south Patagonia. Communication.

Introducción

El 32% por ciento de la superficie total de Patagonia está afectada por procesos graves a muy graves de desertificación (Del Valle et al. 1998), que causan una reducción de la productividad primaria y producción animal.

El pastoreo con altas cargas ha sido identificado como el principal causante de la degradación de pastizales, y el ajuste de la carga es una de las herramientas propuestas para el manejo sustentable. Sin embargo, las metodologías actuales no prevén el recuento de poblaciones de herbívoros silvestres en los ajustes de carga. El objetivo de este trabajo fue evaluar la carga total de herbívoros en un establecimiento ganadero que sostiene una importante población de guanacos.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en un establecimiento ganadero (45000 ha) ubicado al SE de la provincia de Santa Cruz, en el cual se realizaron durante 3 años conteos de guanacos, estimación de disponibilidad forrajera y registro de carga de ovinos. Para evaluar la densidad de guanacos se realizaron muestreos terrestres con el método de transecta en línea Se recorrieron 56 km distribuidos en 5 transectas de diferentes longitudes. Cada punto de observación se geo-posicionó, se contabilizó el número total de guanacos, se registró la distancia radial al grupo con telémetro (Bushnell 1500) y el ángulo de observación con transportador. En 2007 y 2010 se realizó una observación entre febrero/marzo, y para 2012 y 2013 se realizó un seguimiento estacional con 4 observaciones (ver cuadro). Se utilizó el software Distance Sampling 6.0 (Buckland et al., 2005) para estimar densidad de guanacos.

La biomasa forrajera disponible se analizó en 2007, 2012 y 2013 a través de cortes del estrato forrajero con marcos de 0.2 m^2 mediante el método Santa Cruz (Borrelli and Oliva 2001). La receptividad ganadera se calculó como Biomasa forrajera/ asignación. Se utilizó una asignación de 513 kg MS ovino/ año. Para la conversión de equivalentes se utilizó el factor 1 guanaco=1.7 ovinos.

Resultados y Discusión

La abundancia de guanacos estimada en el 2007 y 2012 estuvo cerca de los 5000, mientras que en 2013 se incrementó a 12000. En 2012 y 2013 el conteo estacional muestra un incremento en invierno de alrededor de 15000 (densidad de 0.35 guanacos/ha), reduciéndose en verano a unos 8000 guanacos (0,17 guanacos/ha).Esto podría deberse a que este establecimiento tiene 2000 km de cañadones y costas y los guanacos en invierno se desplazan buscando este tipo de ambientes (Montes et al. 2000).

La oferta forrajera en febrero de 2014 estuvo en un rango de entre 105 y 186 kg MS/ha. La receptividad ovina promedio fue de 12341 equivalentes ovinos (0,27 EOP/ha). En el periodo 2007- 2013 el productor redujo la carga ovina desde 5000 a 3000 cabezas (Figura 1). Sin embargo, la carga total de herbívoros en el periodo evaluado fue el doble de la receptividad del establecimiento, debido al incremento de la población de guanacos.

Cuadro 1. Abundancia de guanacos (Número de animales) estimada estacionalmente durante 2012 y 2013. Valor medio e intervalo de confianza para las distintas fechas de conteo.

Fecha	N	Intervalo de confianza (95%)	
nov-12	8015	5263	12207
mar-13	15725	8230	30046
jun-13	15567	7910	30635
nov-13	9349	5600	15607

Conclusiones

La carga total de herbívoros se incrementó desde 2007 a la actualidad, a pesar de que el productor redujo la carga ovina. La población de guanacos presente tiene movimientos migratorios estacionales. La receptividad actual del pastizal no es suficiente para sostener la carga conjunta de ovinos y guanacos, lo cual puede afectar negativamente la evolución el pastizal en el mediano plazo.

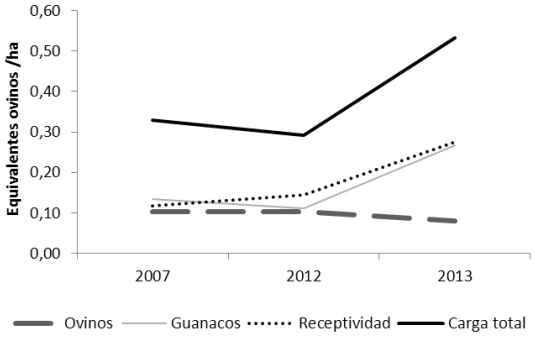


Figura 1. Datos de Receptividad ganadera, carga ovina, de guanacos y total para Cañadón de las Vacas.

Bibliografía

BORRELLI, P. y OLIVA, G. 2001. INTA, Buenos Aires p. 163-168.

BUCKLAND, S.T., ANDERSON, D.R., BURNHAM, K.P. y LAAKE, J.L. 2005. Distance sampling. Wiley Online Library.

DEL VALLE, H., ELISSALDE, N., GAGLIARDINI, D. and MILOVICH, J. 1998. Arid Soil Research and Rehabilitation 12:95-122.

MONTES, C., DE LAMO, D.A. y ZAVATTI, J. 2000. Mastozoología Neotropical, 7:5-14.

SP 48 Evaluación de la adecuación de especies forrajeras nativas e introducidas en la Norpatagonia. Comunicación.

Antenao, J.A.[1]*, Enrique, M.L. [2] y Gallego, J.J.[2]
[1]INTA-AUDEAS-CONADEV. [2]EEA Valle Inferior Convenio Pcia. de Río Negro-INTA.
*E-mail: jantenao@hotmail.com

Assessment of the adequacy of native and introduced forage species in Northern Patagonia. Communication.

Introducción

En el noreste patagónico, se desarrolla principalmente la cría bovina extensiva con una base forrajera de pastizales naturales graminosos. La producción de forraje de estos pastizales, es sumamente dependiente de las precipitaciones anuales, que fluctúan entre los 450 mm al norte y los 250 mm al sur (Lascano y Bolla, 2006). La fuerte sequía de los años 2007 a 2011, sumado a un deficiente manejo de la relación carga animal/pastizal, desencadenaron una serie de factores (disminución de especies claves, perdida de cobertura vegetal, erosión) que se tradujo en una reducción de los servicios ecosistémicos que nos brida el monte natural. Con el objetivo de contribuir al conocimiento sobre la adecuación y adaptación de especies nativas e introducidas a zonas degradadas con posibilidad de recuperación, se evaluaron diferentes especies forrajeras en las condiciones edafo-climáticas de la región.

Materiales y Métodos

En un establecimiento del departamento Adolfo Alsina de la Provincia de Rio Negro (40º58´ LS – 63º3´ LW), se realizó un jardín de introducción mediante el trasplante de especies nativas el 30 de agosto de 2012 y de especies introducidas el 8 de noviembre de 2012. Entre las especies forrajeras nativas se encontraban: *Nassella longiglumis*, *Nassella tenuis*, *Jarava plumosa*, *Poa ligularis* y *Pappophorum caespitosum*. Las especies introducidas que incluyeron megatérmicas (C4): *Panicum coloratum cv Klein verde*, *Panicum virgatum*, *Digitaria eriantha cv Irene*, *Tetrachne dregei*, *Chloris gayana cv Top cut*, *Chloris gayana cv Santa Ana INTA-Peman*, *Anthephora pubescens* y *Atriplex nummularia*. También especies mesotérmicas (C3): *Thinopyrum ponticum* comercial 1, *Thynopirum ponticum* comercial 2 y Agropiro hibrido (*A. desertorum X A. cristatum*). Cada una de estas especies (tratamientos) se evaluó en parcelas de 0,5 m^2 (0,5m X 1m) de superficie, con tres repeticiones por cada tratamiento y una distancia entre plantas de 0,25 m. Se realizó el trasplante directo de plantines y un riego inmediato, para asegurar su establecimiento. Los plantines se obtuvieron en invernadero, a partir de semillas. El número de individuos fue de 8 plantas por parcela. Al cabo de un año de evaluación, se estimó la adecuación, tomando como parámetro la sobrevivencia (%), cuantificando las plantas vivas en relación al total implantadas. Para determinar la producción de biomasa aérea, a lo largo de un ciclo productivo, se cortó el forraje y se llevó a estufa de secado a 65 ºC, con circulación forzada de aire, durante 48 horas y de esta manera se cuantificó la materia seca producida por planta.

Resultados y Discusión

Las especies presentaron diferentes aptitudes en cuanto a su adecuación (Cuadro 1) a las precipitaciones locales (Cuadro 2).

Cuadro 1. Sobrevivenciay producción de biomasa aérea de las especies forrajeras.

Especie	Sobrevivencia (%)	Producción de biomasa (g/planta)
Nasella tenuis	50	1,9 ± 0,57 a
Poa ligularis	83,3	6,5 ± 3,11 a b
Nasella longiglumis	100	4,7 ± 1,17 a b
Jarava plumosa	29,2	14,3 ± 0,27 a b
Pappophorum caespitosum	0	0 ± 0 a
Atriplex nummularia	91,7	14,3 ± 5,41 c
Agropiro hibrido	83,3	4,2 ± 0,29 a b
Thynopirum ponticum c1	54,2	3,9 ± 1,67 a b
Thynopirum ponticum c2	100	4,2 ± 1,10 a b
Panicum virgatum	50	2,5 ± 0,28 a
Tetrachne dregei	75	3,5 ± 0 a b
Panicum coloratum	100	10 ± 6,01 b c
Chloris gayana cv santaana	0	0 ± 0 a
Chloris gayana cv top cut	0	0 ± 0 a
Digitaria eriantha cv irene	0	0 ± 0 a
Anthephora pubescens	0	0 ± 0 a

Las letras diferentes indican diferencias significativas (p<=0,05).

Cuadro 2. Precipitaciones para el periodo en evaluación.

Año	Mes	Mensual (mm)	Acumulado (mm)
2012	Nov	25,2	25,2
	Dic	17,1	42,3
2013	Ene	24,3	66,6
	Feb	60,9	127,5
	Mar	35,4	162,9
	Abr	19,5	182,4
	May	6,9	189,3
	Jun	4,5	193,8
	Jul	9,6	203,4
	Ago	21	224,4
	Sep	24,9	249,3
	Oct	29,7	279
	Nov	6,9	285,9
	Dic	0,9	286,8

Conclusiones

Se puede destacar que en las especies C3, los agropiros mostraron similar adecuación que las nativas *Poa ligularis* y *Nasella longiglumis*, ya adaptadas. En las C4, sólo las introducidas *Tetragne dregei*, *Panicum coloratum* y *Atriplex nummularia* presentaron buena sobrevivencia y producción de forraje. *Panicum virgatum* fue intermedio y las plantas de Pappophorum (nativa), Chloris, Antephora y Digitaria no lograron sobrevivir este primer año de ensayo. Estos resultados son parciales y forman parte de un trabajo más amplio de evaluación de forrajeras para condiciones de secano del noreste patagónico.

Bibliografía

LASCANO, O. y BOLLA, D. 2006. EEA Valle Inferior-Convenio Provincia de Río Negro-INTA. Río Negro. 27 p.

SP 49 Efecto de la organización de productores en la evolución de la cadena porcina local. Comunicación.

Alder, M. [1]*, Gilardi, M.E. [2] y Garcilazo, M.G. [1]
[1]EEA Valle Inferior del Río Negro (convenio Provincia de Río Negro – INTA). [2]Instituto de Desarrollo del Valle Inferior (IDEVI).
*E-mail: alder.maite@inta.gob.ar

Producers organizations effect on local pork breeding evolution. Communication.

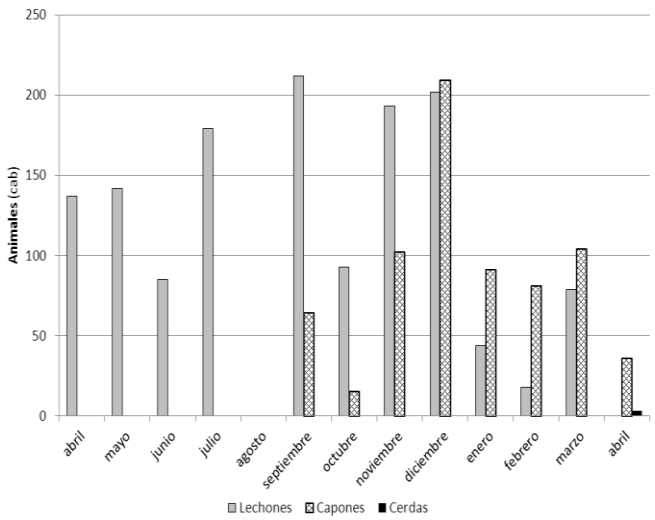
Introducción

A partir de la sanción de la resolución 141/2013 del Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca que instruyó al SENASA para prohibir el ingreso de animales en pie, con destino a faena o reproducción, desde el norte del río Colorado, la ganadería regional encontró una situación propicia para el crecimiento y recuperación de la crisis de los últimos años. A pesar de ello la producción de carnes rojas es insuficiente para cubrir la demanda del conjunto de consumidores de la Patagonia. Este contexto, sumado al aumento del precio de las carnes tradicionales despertó un creciente interés por desarrollar otras producciones como la porcina, hasta ahora consideradas alternativas. Con un consumo regional de cerdo que no superaba los 3,5 kg/hab/año y era abastecido casi exclusivamente con productos de origen chileno, es posible suponer que existe un amplio margen para el aumento del consumo en la Patagonia. El presente trabajo tuvo por objetivo poner en valor el efecto que tuvo el proceso de organización vivido por los productores, sobre la cadena porcina local.

Materiales y Métodos

Se trabajó con un grupo de productores que durante el último año se agruparon para conformar la Cooperativa de Producción y Comercialización Agropecuaria para Productores porcinos del Valle Inferior Ltda (PORCUS). Los mismos en su mayoría viven en su chacra, con un nivel de tecnificación baja y la infraestructura es precaria. La mano de obra es familiar. Se realizó el registro de todas las cargas de animales con destino a faena realizada por el grupo de productores. En cada venta se registró: cantidad de animales discriminado por categorías; peso de los animales vivos; peso de res oreada; destino final de los productos cárnicos; precio de venta de cada categoría y cantidad de productores involucrados en cada venta.

Figura 1. Animales enviados a faena. Temporada 2013/14



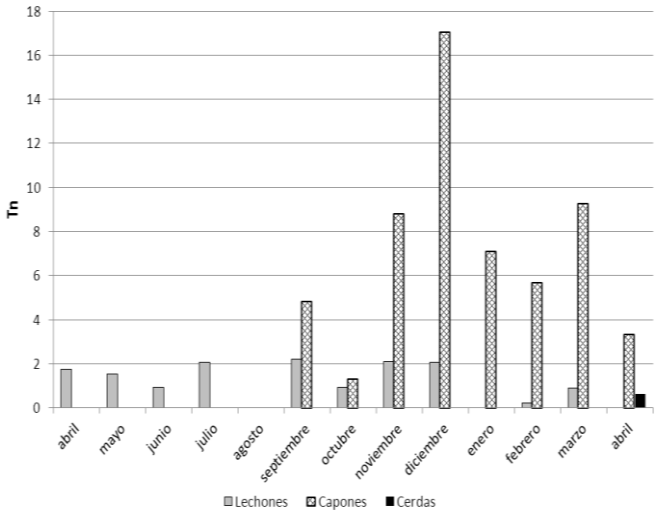
Resultados y Discusión

Se observó que hubo una evolución de las ventas logradas en el transcurso de la temporada abril 2013 - abril 2014. Esto indica la ampliación del sector y la evolución hacia una producción más intensiva y de mayor tecnificación en relación a la situación histórica del sector en la región. El análisis de la evolución de las cantidades de animales enviados a faena (Figura 1) reveló como al inicio de la temporada los productores, en su organización incipiente, participaron en los envíos con animales de categorías menores (lechones), mientras que hacia finales de la temporada los envíos fueron mayormente de animales pesados (capones). Resultó notorio como los productores fueron incorporando objetivos que se condicen con la visión de un productor porcino tecnificado abandonando las tradicionales prácticas de faena de lechón para la venta directa. Este cambio tecnológico mencionado se reflejó más aún cuando se analizó la evolución de la producción porcina expresada en kg de carne al gancho (Figura 2). La cantidad de capones enviados a faena siempre fue menor a la cantidad de lechones faenados, sin embargo los kg de carne de capón colocada en mercado superan ampliamente los kg de lechón.

Conclusiones

El gradual aumento inicial de la faena de lechones fue producto del proceso de organización vivido, a través del cual los productores comenzaron a reunir los animales para lograr abastecer mercados que fueron creando. Al alcanzar un mercado permanente, los productores contaron con un ingreso que les permitió iniciarse en el proceso de engorde de capones. Así se pudo observar como la faena de lechones fue disminuyendo, ya que los retuvieron para su engorde, y fue aumentando la faena de capones.

Figura 2. Producción de carne porcina. Temporada 2013/14



SP 50 Eventos de calor y respuesta productiva en sistemas lecheros de la región pampeana.

Gastaldi, L.[1]*, Cuatrin, A.[1], Ghiano, J.[1], Taverna, M.[1], Walter, E.[1] y Galetto, A.[2]
[1] EEA Rafaela INTA Ruta 34. Km 227 (2300) Rafaela, Santa Fe, Argentina. [2] UTN FRRa.
*E-mail: gastaldi.laura@inta.gob.ar

Heat events and productive behavior of Pampa´s dairy farms.

Introducción

En razas lecheras especializadas, el estrés calórico afecta negativamente indicadores productivos, sanitarios, reproductivos, provocando pérdidas inmediatas y, dependiendo de la severidad del evento, consecuencias residuales e irreversibles. El índice de temperatura y humedad (ITH) se utiliza para monitorear las condiciones ambientales diarias, donde valores ≥72 indicarían situaciones de estrés; que en las principales zonas de producción de leche de Argentina suelen ser más frecuentes entre octubre a marzo. El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto de eventos de calor de diferente intensidad sobre la entrega diaria de leche de sistemas tamberos de la región pampeana.

Materiales y Métodos

Se conformó una base de datos de entregas diarias de leche de 577 tambos, y registros diarios de temperatura y humedad de 20 estaciones meteorológicas; de dos períodos cronológicos (Oct a Mar / '10-'11 y '11-'12). Se calculó el ITH diario en cada estación meteorológica y, mediante la técnica de Kriging el correspondiente a cada tambo según su ubicación geográfica relativa a las EM. Se definieron *ad-hoc* 4 tipos de eventos de calor: sin estrés (SE: ITH<68); comienzo (CE: 68≤ITH<72); moderado (EM: 72≤ITH<76) y estrés severo (ES: ITH≥76). Se evaluó mediante el ANOVA las "entregas diarias de leche" en relación con los "eventos de calor", el "mes" (factor de control de oferta forrajera, composición rodeo lechero, etc) y su interacción. Se incluyeron las covariables: i) leche del 1º día de cada período (control de escala productiva entre tambos) y ii) días acumulados con ITH≥72 (control de días aislados o sucesión de días de calor). Se evaluaron 4 modelos que difirieron en el ITH usado para categorizar los eventos de calor: ITH del día $_{t}$ (Mod. I); del día anterior $_{t-1}$ (Mod. II); ITH promedio de 2 días $_{t\ ;\ t-1}$ (Mod. III) y de 3 días $_{t\ ;\ t-1\ ;\ t-2}$ (Mod. IV); estos últimos para capturar posibles efectos residuales. La secuencia de los "eventos de calor" fue considerada aleatoria. Las medias se compararon con LSD (<0,05).

Resultados

Se registró una interacción significativa entre "evento de calor" y "mes", exceptuando a octubre en los modelos II y IV En dicho mes no se produjeron condiciones de EM y ES. Los eventos ES fueron más frecuentes en enero, mientras que su intensidad resultó levemente superior en febrero. El primer período analizado presentó condiciones de ITH más confortables. Los eventos de calor asociados al ITH del día hicieron disminuir las entregas de leche de ese día (Mod. I) y también del posterior (Mod. II) (Figura 1). El impacto se hizo más evidente con las condiciones ambientales promedio de varios días (Mod. III y IV), lo que podría estar indicando el efecto residual negativo del calor sobre los animales. La pérdida de leche aumentó con la intensidad del evento. Considerando los parámetros del Mod. IV, la baja productiva por cabeza (para un rodeo de 150 VO) varió en promedio entre 0,11 y 0,23 l/VO/día por unidad de ITH adicional entre SE y ES. En términos económicos, para el caso de un tambo localizado en Rafaela, éste reduciría su facturación en aproximadamente U$D 4150 entre octubre y marzo (producción diaria de leche del Mod. IV * valores contenidos en el Cuadro 1 * 0.37 U$D/litro leche).

Cuadro 1. Promedio mensual histórico de eventos de calor, categorizados con el ITH promedio de 3 días en Rafaela. Serie 2000-2013.

Eventos de calor	*Oct*	*Nov*	*Dic*	*Ene*	*Feb*	*Mar*
Sin estrés (SE= ITH<68)	20	7	3	0	2	7
Comienzo de estrés (CE= 68≤ITH<72)	8	11	9	4	6	11
Estrés moderado (EM= 72≤ITH<76)	2	8	13	12	12	10
Estrés severo (ES= ITH≥76)	1	4	6	15	8	4

Conclusiones

El estudio permitió poner en evidencia y cuantificar a nivel poblacional reducciones en las entregas diarias de leche debidas a eventos de calor. Fue posible estimar pérdidas del orden 5 y 11% según la intensidad del evento (de situaciones SE a ES). La magnitud del impacto productivo/económico, justifica la adopción de medidas de adaptación y mitigación del estrés calórico.

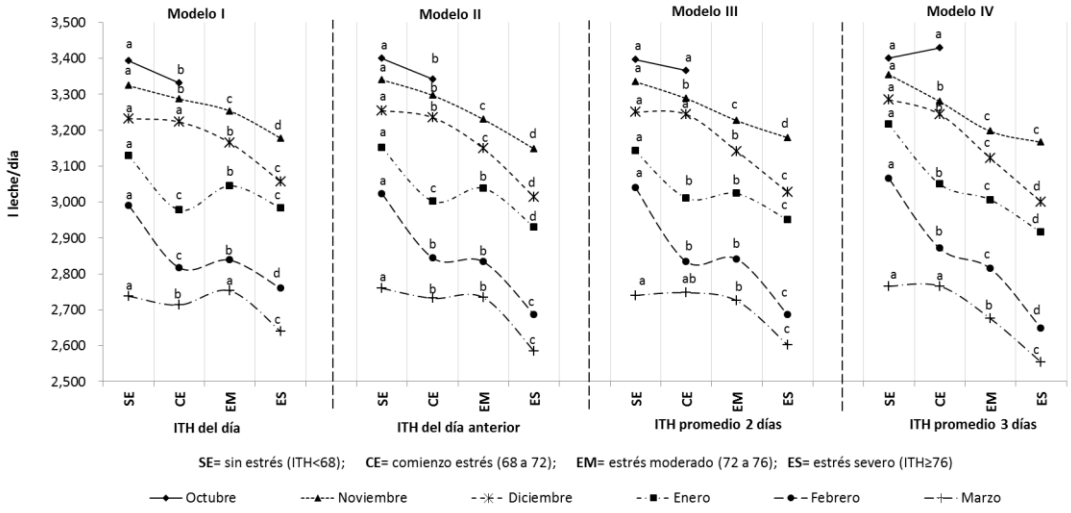


Figura 1. Producción diaria de leche, por mes, en relación con eventos de calor. Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas (p<0,05)

SP 51 Respuesta funcional de la producción de leche a las condiciones diarias de temperatura y humedad.

Gastaldi, L. [1]*, Cuatrin, A.[1], Ghiano, J.[1], Taverna, M.[1], Walter, E.[1] y Galetto, A.[2]
[1] EEA Rafaela (INTA) Ruta 34. Km 227 (2300) Rafaela, Santa Fe, Argentina. [2] UTN FRRa
*E-mail: gastaldi.laura@inta.gob.ar

Milk production function regarding daily conditions of temperature and humidity.

Introducción

Cuando las vacas están expuestas a estrés calórico, decrece el consumo de alimentos y aumentan los requerimientos de mantenimiento por la activación de mecanismos de termorregulación. En estas condiciones, parte de la energía para producir leche es utilizada para mantener la homotermia del animal. El índice de temperatura y humedad (ITH) se utiliza para medir la intensidad del calor en el ambiente. El objetivo de este trabajo fue determinar el umbral inferior de ITH a partir del cual los sistemas tamberos de la región pampeana presentan pérdidas en las entregas diarias de leche.

Metodología

Se emplearon datos de entrega diaria de leche de 577 tambos localizados en las provincias de Santa Fe, Córdoba, Buenos Aires y Entre Ríos; y de temperatura y humedad de 20 estaciones meteorológicas, para dos períodos (Oct a Mar/ '10-'11 y '11-'12). Se calculó el ITH diario en cada estación meteorológica, y el asociado a cada tambo con kriging. Se especificaron dos modelos de datos de panel con heterogeneidad individual no observable (Wooldridge, 2006). Las entregas de leche (*y*) se asumieron dependientes del ITH, y del ITH en su forma funcional cuadrática (ITH^2) para capturar posibles efectos marginales decrecientes. El Modelo 2 se diferenció del 1 por la inclusión de variables rezagadas de ITH, incluidas para verificar el efecto residual de eventos de calor registrados en días previos; también para controlar el desfasaje que pudiera existir entre los datos diarios de ITH y los de entrega de leche que generalmente se conforman con la producción AM del día y la/s de ordeño/s previos. Adicionalmente, se controlaron potenciales variaciones de la producción de leche debidas a factores, tecnológicos, estacionales y económicos, mediante la inclusión de las variables período, mes y relación de precios leche-maíz, respectivamente. Los modelos se

Resultados

En el Cuadro 1 se presentan los resultados de las regresiones de datos de panel. El R^2 ascendió al 24 y 25,4% para el Modelo 1 y 2, respectivamente. Éste se interpreta como la cantidad de variación temporal en y_{it} que se explica por la variación temporal en las variables explicativas, donde *i* hace referencia al tambo y *t* hace referencia al momento del tiempo. En ambos modelos los coeficientes asociados a las regresoras tuvieron el signo esperado y fueron estadísticamente significativos. La producción de leche fue mayor en el 2º período analizado y reaccionó positivamente a mejoras de la relación de precio leche-maíz. Se registraron diferencias de tipo estacionales, siendo octubre el mes de mayor entrega diaria de leche. En el Modelo 1, el efecto negativo del ITH sobre la entrega diaria de leche comenzó a reflejarse a partir de un valor de ITH de 68,6 [62,2/(2*0,47)]. Cuando se aislaron las condiciones de ITH de días anteriores, para encontrar su efecto contemporáneo, el umbral se elevó a 72,4 (Modelo 2) valor que se encuentra dentro del rango citado en la bibliografía internacional.

Conclusiones

Mediante modelos de datos de panel de efectos no observados, se estableció el umbral de ITH a partir del cual los tambos empiezan a registrar pérdidas productivas. Este umbral resultó inferior cuando se consideraron las condiciones ambientales de días anteriores. En este sentido, los animales inmersos en una ola de calor pueden presentar mayor sensibilidad debido al calor que vienen acumulando durante dicho período; lo que haría que la respuesta productiva comience a caer a menores valores de ITH; versus la respuesta asociada a condiciones aisladas del ITH diario.

Bibliografía

WOOLDRIDGE, J.M. 2006. 2da edición., Thompson Editores, España, pp 486-540.

Cuadro 1. Resultados de los modelos de panel con heterogeneidad individual no observable. Estimador de efectos fijos.

Nº de Observaciones	208.568			204.188		
Nº de Tambos	577			577		
F	(9 , 576)	110,3	***	(12 , 576)	115,2	***
Entrega diaria de leche	***Modelo 1***			***Modelo 2***		
	Coeficiente	t	P>|t|	Coeficiente	t	P>|t|
Constante	429,6	1,4		1654	4,3	***
ITH_t	64,22	7,06	***	48,76	4,5	***
ITH_t^2	-0,468	-7,10	***	-0,337	-4,3	***
ITH_{t-1}				-2,9	-10,2	***
ITH_{t-2}				-0,7	-2,4	**
ITH_{t-3}				-9,3	-24,5	***
Período 2011-2012	143,4	5,9	***	146,9	6,0	***
Noviembre	-126,2	-16,2	***	-58,9	-7,9	***
Diciembre	-198,2	-13,9	***	-100,9	-7,9	***
Enero	-288,6	-11,5	***	-163,5	-7,0	***
Febrero	-472,1	-15,6	***	-352,7	-12,5	***
Marzo	-587,0	-19,7	***	-505,1	-17,8	***
Relación precios (leche/maíz)	312,4	8,8	***	323,3	9,1	***
R^2	24,0%			25,4%		

SP 52 Evolución productiva de tambos con estrategias de manejos diferentes.

Cuatrin, A.L.[1]*, Comerón, E.[1] y Fontanesi, N.[2]
[1]INTA EEA Rafaela, Ruta 34, km 227, Santa Fe, Argentina. [2]Estudiante Lic. Adm. Rural de la UTN, Santa Fe, Argentina.
*E-mail: cuatrin.alejandra@inta.gob.ar

Productive evolution of dairy farms with different strategies management.

Introducción

La producción del tambo es sensible al clima, reflejándose rápidamente en el nivel de producción. Su impacto negativo puede ser atemperado mediante manejo alimenticio apropiado e infraestructuras específicas. El objetivo general del trabajo fue evaluar el impacto de implementar estrategias de mitigación del estrés calórico sobre la tendencia y estacionalidad de series históricas de producción mensual de leche promedio por vaca.

Materiales y Métodos

La incidencia del paquete tecnológico se midió a partir de los valores de la producción de leche promedio diario por vaca por mes (periodo enero 2009 a diciembre 2012). Se realizó una selección de dos (2) casos semejantes desde el punto de vista productivo, a través de una encuesta, los cuales se diferenciaban en manejo y equipamiento para reducir el estrés, ubicados en la misma zona geográfica (Localidad de Colonia Vignaud, pedanía Libertad, departamento San Justo; situada al noreste de la provincia de Córdoba). El primer tambo (T1) implementa sombras y dietas frías y el segundo carece de estrategias de manejo durante el verano (T2).

Los datos se analizaron como series de tiempo, con un enfoque clásico a través de un modelo aditivo de tipo: Yt= Tendencia + Estacionalidad + Error aleatorio. El paquete estadístico usado fue R. El procedimiento consistió en determinar en primer lugar el componente de tendencia utilizando una media móvil. La misma se eliminó de la serie y entonces la componente estacional se calculó con el promedio, para cada unidad de tiempo, para todos los períodos. Finalmente, el componente de error se determinó mediante la eliminación de tendencia y la estacionalidad de la serie de tiempo original. La tendencia y la estacionalidad fueron modeladas a través de polinomios (regresión múltiple) para poder comparar los tambos entre sí mediante un análisis de la varianza para modelos anidados. Para la componente aleatoria se observó su variación al azar y la normalidad final de los residuos.

Resultados y Discusión

La tendencia a través del tiempo (Figura 1-A) ajustó para ambos casos estudiados polinomios de segundo grado ($p<0,05$, $r^2=0,9812$), pero los parámetros del mismo diferían entre tambos ($p<0,05$). La declinación de la producción se produjo aproximadamente en el mismo tiempo y la pendiente de ascenso siempre fue mayor en el T1.

Litros/día T1= $14,09+0,217*Fecha-0,0031*Fecha^2$

Litros/día T2= $13,47+0,109*Fecha-0,0048*Fecha^2$

Respecto de la componente estacional (Figura 1-B) los tambos tuvieron variaciones diferentes ($p<0,05$) dando indicios del efecto positivo del manejo del estrés calórico sobre la producción. El comportamiento modelado a través de un polinomio de tercer orden ($p<0,05$; $r^2=0,961$) fue el siguiente para cada tambo evaluado:

Litros/día T1= $0,91-1,82*Mes+0,39*Mes^2-0,02*Mes^3$

Litros/día T2= $2,81-3,25*Mes+0,63*Mes^2-0.03*Mes^3$

A partir del modelo se pudo determinar los puntos críticos del polinomio indicando que para los tambos la producción desde enero a marzo descendió (este fue el mes de menor producción), para luego incrementarse hasta llegar al máximo en octubre, mes a partir del cual la producción volvió a descender. La diferencia entre los tambos radicó en que las tasas de descenso y ascenso fueron mayores en T2 versus T1.

La componente de error se comportó en forma aleatoria por lo cual toda la variabilidad de la serie fue explicada por la tendencia y la estacionalidad.

Conclusiones

La producción analizada como serie de tiempo permitió verificar que los tambos respondieron en forma diferente en su tendencia y estacionalidad bajo las mismas condiciones climáticas, y bajo los diferentes manejos planteados. El T2 tuvo cambios más marcados en la producción a través del año. La tendencia de incremento de la producción fue mayor para T1 respecto de T2. Este enfoque de análisis sería una herramienta interesante para seguir evaluando diferentes estrategias de manejo sobre la producción.

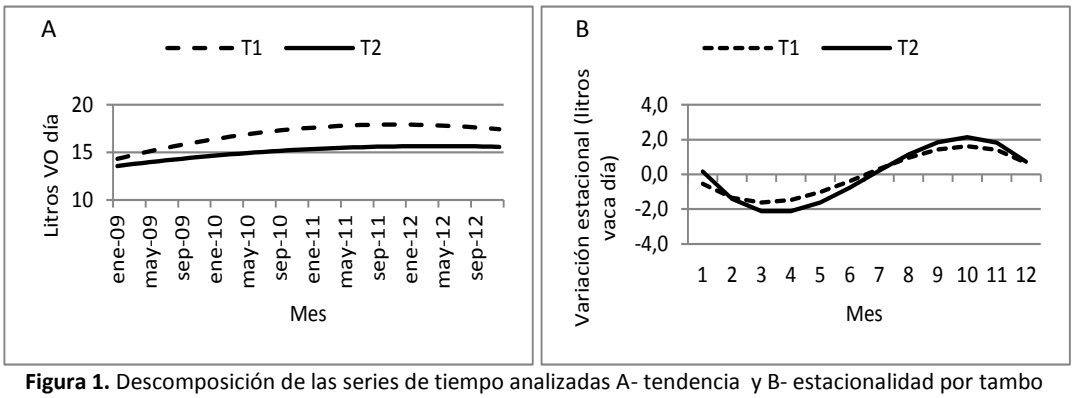


Figura 1. Descomposición de las series de tiempo analizadas A- tendencia y B- estacionalidad por tambo

SP 53 Medidas de adaptación al estrés calórico adoptadas en sistemas lecheros de la Cuenca Lechera Central Comunicación.

Cuatrin, A.L.[1]*, Gastaldi, L.B.[1], Ghiano, J.E.J.[1], Galetto, A.J.[2], Taverna, M.A.[1] y Walter, E.[1]
[1] EEA Rafaela (INTA) Ruta 34. Km 227 (2300) Rafaela, Santa Fe, Argentina, [2]Universidad Austral, Rosario, Argentina.
*E-mail: cuatrin.alejandra@inta.gob.ar

Measures of adaptation to heat stress in dairy systems in the central dairy area. Communication.

Introducción

Las cuencas lecheras argentinas están expuestas durante el verano y parte de la primavera y otoño, a condiciones climáticas de elevada temperatura y humedad relativa. Esta situación provoca valores de ITH (Índice de Temperatura-Humedad) superiores al umbral crítico de confort animal. El promedio anual de días con ITH >72 (serie 2002-2010) varia de 40 días en las cuencas ubicadas más al sur, hasta 120 días en las del norte. Es limitada la información existente sobre las medidas de adaptación adoptadas por los productores. El objetivo del estudio fue relevar prácticas e infraestructura existentes en los tambos tendientes a reducir el impacto del estrés calórico en el rodeo lechero.

Materiales y Métodos

En 1400 sistemas lecheros localizados en la región pampeana, predominantemente en la Cuenca Lechera Central (Santa Fe – Córdoba) se implementó una encuesta cerrada en la cual se evaluaron las siguientes variables: a.- Existencia de sombra y equipamiento de asperjado y ventilación en el corral de espera, b.- Existencia de sombras en el predio y diseño constructivo, c.- Acceso, cantidad y calidad de agua de bebida y d.- Dieta suministrada a los animales durante el período estival. Las respuestas se categorizaron en tres niveles: Bueno (B), Regular (R) y Malo (M) utilizando criterios técnicos definidos en un protocolo que disponían los encuestadores. Se realizó un análisis descriptivo y de asociación de las variables relevadas.

Resultados y Discusión

a.- El 96% de los encuestados describió las características del corral de espera. El 11,3% de los tambos encuestados dispone de sombra en cantidad suficiente, aspersores y ventiladores en el corral de espera. El 30,2% sólo dispone de sombra suficiente. El resto no dispone o es insuficiente considerando el tamaño del rodeo.

b.- El 64,5% de los encuestados caracterizó la sombra en el predio. De éstos, el 37,8% indicó tener la superficie cubierta para todas las categorías con correctos criterios constructivos (altura > 3,5 m y alomado a lo largo de la estructura y con pendiente a los laterales para escurrimiento. El 62,2% restante no cumplía con uno o más de estos parámetros (Figura 1).

c.- Según los resultados analíticos de muestras de agua, el 50,6% de los encuestados posee agua de bebida calificada como de buena calidad, un 44,4% intermedia (con algunos de los parámetros fuera de umbral) y sólo un 5% contaba con agua calificada como no apta y fuera de los parámetros. Un 76% manifestó tener un adecuado suministro de agua de bebida. La Figura 2 combina las respuestas referidas a calidad y suministro de agua. El 49,4% posee aguadas ubicadas a más de 50 metros de distancia de lugar de almacenamiento de efluentes y corriente arriba considerando la dirección de circulación de la napa freática.

d.- El 96% respondió sobre el manejo de la dieta empleada. De éstos, el 33,4% indicó que la dieta de verano se formulaba bajo los conceptos de "dieta fría" (composición y oferta) y el 27,3% no aplica esta práctica. El porcentaje restante lo utiliza bajo determinadas circunstancias.

Conclusiones

Los resultados muestran bajos niveles de adopción de medidas de adaptación al estrés calórico. Se impone intensificar los trabajos de capacitación y transferencia, mostrando no solo aspectos técnicos sino también los beneficios económicos asociados a estas prácticas e inversiones.

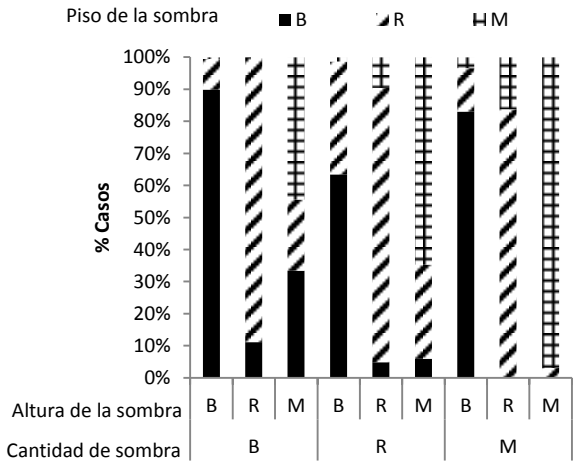


Figura 1. Caracterización de las sombras fuera del corral de espera en cuanto a su cantidad, altura y tipo de piso (Bueno =B; Regular=R; Malo=M).

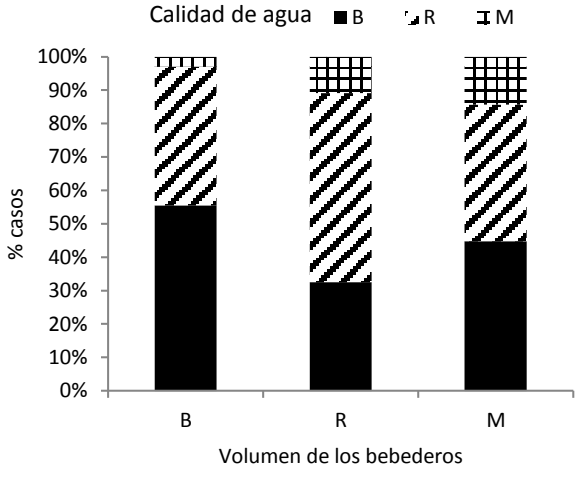


Figura 2. Caracterización de la calidad del agua de bebida de los animales y su disponibilidad en los bebederos para el consumo (Bueno =B; Regular=R; Malo=M).

SP 54 Balance de nitrógeno en tambos y su relación con indicadores de estructura y de manejo.

Charlón, V.[1]*, Carbó, L.[2], Herrero, M.A[2]. y Cuatrin, A.[1]
[1]EEA Rafaela (INTA), [2]Universidad de Buenos Aires (FCV)
*E-mail: charlon.veronica@inta.gob.ar

Nitrogen balance in dairy farms and it relationship with indicators of structure and management.

Introducción

La implementación de los balances de nutrientes a escala predial resulta una herramienta relativamente sencilla que permite evaluar la eficiencia de uso de los nutrientes, analizar el impacto ambiental de los sistemas de producción y propender a su sustentabilidad.

En estudios internacionales (Ondersteijn et al., 2003) se ha comprobado que las estrategias de manejo (alimentación principalmente) inciden en mayor medida que las de estructura (tamaño) en valores excedentes de nutrientes por ha, expresados como balance de nitrógeno.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la relación entre los balances prediales de nitrógeno (N) y algunos indicadores de estructura y de manejo en predios lecheros de Argentina.

Materiales y Métodos

Se encuestaron 57 tambos bovinos de base pastoril en las cuencas lecheras de Santa Fe, Córdoba y Buenos Aires. Se recolectó información para el período de un año referente a: uso del suelo y tenencia de la tierra, actividades productivas desarrolladas y sus parámetros, estructura de los rodeos, rendimientos de recursos forrajeros y de cultivos de cosecha, insumos (fertilizantes y concentrados) y composición de la ración.

Se aplicó el cálculo de balance de N (BN) según diferencia de ingresos y egresos (Herrero et al., 2009). Se calcularon nueve indicadores de estructura (IE) y nueve de manejo (IM) para todos los predios, basados en su relación con decisiones estratégicas (IE) o tácticas y operacionales (IM).

Para analizar la relación existente entre el balance de nitrógeno y los IM e IE se realizó una regresión lineal múltiple con el paquete estadístico R. Se determinó el mejor modelo utilizando el criterio de AIC (procedimiento Stepwise) y se controló el índice de colinealidad entre las variables (α=0,05).

Resultados y Discusión

Analizando todas las variables conjuntamente, el modelo estadísticamente significativo ($p<0,05$ y r^2 ajustado=0,55), quedó representado por los indicadores detallados en el Cuadro 1, conformado la fórmula:

$$BN=17,4+(4.199^{-06}*F)+(1.634^{-02}*C)-(1.049^{-01}*A)+(8.1^{-02}*E)-(1.883^{+01}*D)-(9.679^{-01}*B)$$

Al igual que los estudios internacionales, aumentos en la productividad total ocasiona mayores excedentes de N (por cada incremento en un kilo de LC/ha/año, el BN aumenta en 0,016 kg N). Lo cual podría estar evidenciando que mejorando la eficiencia en el pastoreo (carga) y en la fertilización, se podrían disminuir los excedentes. Las variables que más aportan al balance son: B y D. El indicador D tiene el mayor efecto en el BN, ante un cambio en su unidad debido a mejoras en el manejo de pasturas o en verdeos, los excedentes podrían disminuir en 18,83 kg N. La superficie del predio y de pastoreo inciden en el modelo de manera inversa, probablemente por el tipo de sistema pastoril con alta suplementación.

Conclusiones

Dado que las variables no son totalmente independientes, se dificulta encontrar un solo indicador en la gestión de los excedentes de N de los predios lecheros, motivo por el cual es indispensable considerar tanto IE como IM, para lograr una correcta gestión del N. En consecuencia, se podría trabajar primero en aspectos que optimicen el proceso (manejo), que son más fáciles y simples de implementar, para luego mejorar los IE, que requieren mayor tiempo y análisis, al estar condicionados con otros aspectos (económicos y/o sociales) y con estrategias de producción.

Agradecimientos

A los productores entrevistados y a la financiación del Programa UBACyT (Proyecto 01/W367) y a INTA (Proyecto PNLEC 071041)

Bibliografía

HERRERO, M.A., CARBÓ, L.I., FLORES, M.C. 2009. Rev. Arg. Prod. An. 29 (Sup.1): 293-294

ONDERSTEIJN, C.J., BELDMAN, A.C., DAATSELAAR, G.W., GIESEN, G.W., HUIRNE, R.B. 2003. Livest. Prod. Sci, 84: 171-181

Cuadro 1. Indicadores de estructura y de manejo del modelo (valor medio ± desvío estándar (DE))

Indicadores de estructura	Media ±DE	**Indicadores de manejo**	Media ±DE
(A) Superficie para producción de leche (ha)	328±288,5	(D) Intensidad de pastoreo (EV/ha pastoreo)	3,28±2,1
(B) Superficie para pastoreo (% ha)	82,4±20,7	(E) Fertilizante en pasturas/verdeos (kg N/ha)	43,9±220,8
(C) Productividad Total (kg LC/ha/año)	7764±4764	(F) Concentrados comprados (Mj/año)	$12x10^6$±$14x10^6$

[a] kg LC: kilos de leche corregida por grasa y proteína

SP 55 Valoración del fósforo contenido en efluentes y estiércol de tambos.

Charlón, V.[1]*, Herrero, M.A.[2] y Cuatrin, A.[1]
[1]INTA EEA Rafaela [2]Universidad de Buenos Aires (FCV). Av. Chorroarin 280 (1427) Buenos Aires, Argentina
*E-mail: charlon.veronica@inta.gob.ar

Assessment of phosphorus contents in effluent and manure from dairy farms.

Introducción

La tendencia a la intensificación de los sistemas lecheros en Argentina muchas veces no se acompaña con una adecuada fertilización de los forrajes, para mantener la cantidad de nutrientes en los suelos. Los fertilizantes fosforados se utilizan dependiendo de cuestiones económicas, basadas en su relación con el precio de la leche. La aplicación del estiércol (sólidos) y de los efluentes (líquidos) como abono resulta cada vez más frecuente, sin embargo se considera generalmente su aporte en nitrógeno y no del fósforo.

El objetivo fue valorar económicamente el aporte de P en efluentes y estiércol potencialmente utilizados como abono.

Materiales y Métodos

Se tomaron muestras de 48 sistemas de tratamiento primario (estiércol) y de 104 sistemas de tratamiento secundario (lagunas de efluentes) en diferentes predios lecheros. Se analizó el contenido de materia seca (% MS) en todos los casos mediante secado en estufa a 105 °C hasta peso constante. En otra alícuota se determinó el contenido de P total mediante colorimetría.

Se utilizó la prueba no paramétrica Kruskal Wallis para evaluar diferencias entre grupos definidos según % MS, determinados a través de estudios anteriores (Charlón et al, 2013). La correlación de Spearman se utilizó para evaluar las relaciones entre % MS y el contenido de P y la de Mann & Whitney para determinar la existencia de diferencias entre la composición de P del estiércol y de las lagunas de efluentes en los parámetros en común (α=0,05).

Los resultados se agruparon según tres categorías de contenido de %MS para líquidos: < 0,5 %, de 0,5 a 1,49 % y ≥ a 1,5 % MS y uno para sólidos. La evaluación económica del aporte de P se determinó a partir de convertir los resultados de los análisis (P total) en contenido de P_2O_5, valorizando al mismo a través del precio de un fertilizante comercial (fosfato diamónico: 5220$/ton -abril de 2014). Además se consideró una aplicación de una lámina de 50 mm/ha para líquidos y de 30 ton/ha para sólidos, siendo ambos valores utilizados en otros estudios a escala predial (Salazar, 2012). Las unidades se expresan en kg cada 1000 l o 1000 kg según el tipo de abono evaluado.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos se presentan en el Cuadro 1.

Se halló una elevada dispersión en el contenido de P en los líquidos y los sólidos analizados (CV= 66,07 y CV= 33,38 respectivamente). Se encontró correlación entre contenido de P total y %MS en los líquidos (r= 0,55).

En cuanto al aporte de P_2O_5, se detectó diferencias significativas entre todas las categorías de los líquidos.

El aporte económico logrado con los sólidos fue estadísticamente superior a lo obtenido con los líquidos (11014,65±365,61 vs 91,08±58,76), dejando en evidencia la necesidad de emplear estrategias de manejo y/o tecnologías existentes para transformar los residuos en un producto valorable.

Conclusiones

El fósforo de los residuos generados en los predios lecheros resulta un aporte interesante, principalmente cuando se cuenta con un sistema de tratamiento primario, que concentra los nutrientes. Es importante el análisis de la calidad dada su alta variabilidad Su utilización podría disminuir el ingreso de fertilizantes inorgánicos al sistema y en consecuencia un ahorro, además de mitigar las pérdidas que se producen en los potreros debido a las transferencias internas en los corrales de alimentación e instalaciones.

Agradecimientos

A los productores que facilitaron los muestreos y a la financiación de los proyectos INTA Proyecto PNLEC 071041 y del programa UBACyT Proyecto 01/W367

Bibliografía

CHARLON, V., SALAZAR E.F. y HERRERO, M.A. 2013. Proceedings of 15th RAMIRAN. ISBN: 978-972-8669-47-8.

SALAZAR E.F. 2012. Pub. Consorcio Lechero (Osorno, Chile). 118 p.

Cuadro 1. Valores medios y desvío estándar obtenidos en los efluentes y en el estiércol para % MS, contenido de P total (kg P/1000 kg o litro), aporte de P_2O_5 y su valoración ($/ha) según categoría

Escalas	N° datos	% MS	Contenido P total (kg P/1000 l o kg)	Aplicación	Aporte en P_2O_5 (kg/ha)*	Valoración del aporte ($/ha)
< 0,5 % MS	43	0,36±0,07	0,05±0,02	50 Ton litro/ha	5,65±2,67 a	63,9±30,2
0,5 a 1,49 % MS	46	0,99±0,29	0,07±0,03	50 Ton litro/ha	8,36±3,92 b	94,6±44,4
≥ a 1,5 % MS	15	2,17±0,68	0,12±0,08	50 Ton litro/ha	13,96±8,49 c	158,0±96,1
Sólido	48	13,82±1,28	9,41±3,14	30 Ton kg/ha	89,42±32,22	1014,7±365,6

* Letras distintas en una columna indican diferencias significativas (p>0,05) entre líquidos

SP 56 Aplicación de un modelo de evaluación de sustentabilidad en un tambo de Santa Fe. Comunicación.

Tieri, M.P.[1]*, Vences, J.[2], Pece, M.A.[1], Comerón, E.A.[1] y Charlón, V.[1]
[1]INTA EEA Rafaela, Santa fe, Argentina. [2]Universidad Autónoma del Estado de México, Temascaltepec, México.
*E-mail: tieri.maria@inta.gob.ar

Application of a sustainability assessment model on a dairy farm in Santa Fe. Communication.

Introducción

El método IDEA (Indicateur de durabilité des explotations agricoles, en su versión original francesa) permite evaluar la sustentabilidad de las explotaciones agropecuarias a nivel de predio, a través de diferentes indicadores de fácil recolección a fin de caracterizar los conceptos clave tomados de la definición de agricultura sustentable: viabilidad económica, habitabilidad y reproducibilidad ambiental de los ecosistemas. Dicho método fue elegido debido a la posibilidad de ser aplicado en una amplia gama de contextos y sistemas productivos. En la actualidad está validado en Francia y comienza a ser utilizado en otros países como México y El Líbano. El objetivo del presente trabajo fue evaluar este método, aplicado en un sistema de producción lechero de la cuenca central de Santa Fe (Argentina).

Materiales y Métodos

Esta herramienta de evaluación se basa en 17 objetivos extensamente definidos, agrupados en tres escalas de sustentabilidad: la agroecológica, la socio-territorial, y la económica. Las dos primeras están compuestas por 3 componentes y la económica por 4, resultando en un total de 10: la diversidad, la organización del espacio, las prácticas agrícolas, la calidad de los productos y la tierra, el empleo y los servicios, la ética y la evolución humana, la viabilidad económica, la independencia, la transferibilidad y la eficiencia. A su vez, cada componente comprende 1-7 indicadores, lo que resulta en un total de 42 (Zahm et al., 2008). Cada indicador recibe una puntuación numérica que oscila de cero a un valor límite máximo único, que va desde 3 a 20 puntos. Luego se suman dichos valores contribuyendo a la puntuación de los componentes, que tienen sus propios valores de techo (entre 20 y 34). A su vez, la puntuación de cada escala se obtiene sumando las de los componentes principales, donde los valores más elevados reflejan una mayor sustentabilidad. En contraste con los resultados de los indicadores y los componentes, las puntuaciones de cada escala no son aditivas y el valor de sustentabilidad del tambo se define como la más baja de las tres escalas.

Para calcular los indicadores se utilizó la información registrada y procesada en el ciclo julio 2012- junio 2013 de un sistema de producción de leche pastoril (pasturas base alfalfa) con suplementación con concentrados y forrajes conservados (silaje y heno) que funciona en INTA Rafaela.

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se presentan los puntajes obtenidos en cada una de las escalas, donde se puede observar que la sustentabilidad del sistema está definida por la escala económica, debido a su menor puntuación (54 puntos) con respecto a la socio-territorial y la agroecológica (68 y 88 puntos respectivamente), siendo esta última la menos limitante.

En la Figura 2 se presentan las puntuaciones de los 10 componentes del IDEA. Los resultados se expresaron como porcentaje de su valor máximo posible. Los primeros tres componentes (1 a 3) fueron los de la escala agroecológica, los tres siguientes (4 a 6), de la socio-territorial y los cuatro últimos (7 a 10) de la escala económica.



Figura 1. Puntuación del sistema lechero en las distintas escalas.

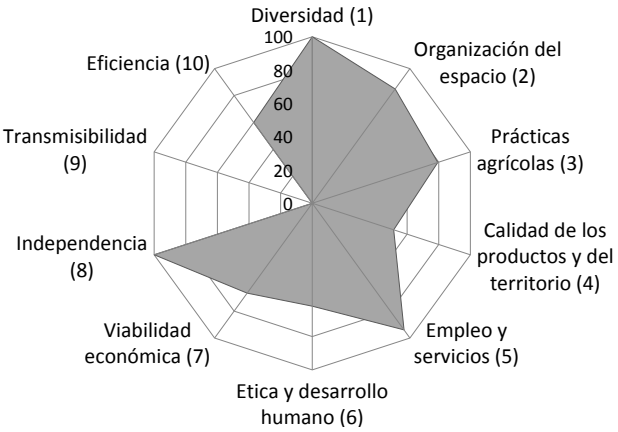


Figura 2. Representación radial de los componentes de la sustentabilidad.

La diversidad y la independencia consiguieron el valor máximo posible, mientras que la transmisibilidad no obtuvo ningún punto. Este componente, junto con la eficiencia económica, son los que más comprometerían la sustentabilidad del sistema.

Conclusiones

El método IDEA identifica características y prácticas de cada sistema que lo hacen más o menos sustentable. A partir de la información disponible del sistema de producción de leche se pudo evaluar el método y se podría expresar la necesidad de modificar el indicador de calidad del producto y del territorio, en base a los parámetros y normativas nacionales, al igual que la escala de salarios utilizados para los indicadores socio-territoriales.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la Fundación ArgenINTA delegación Santa Fe.

Bibliografía

ZAHM, F., VIAUX, P., VILAIN, L., GIRARDIN, F. y MOUCHET, C. 2008. Sustainable Development, 16: 271–281.

SP 57 Análisis ambiental de un sistema lechero en proceso de intensificación simulado. Comunicación.

Tieri, M.P.*, Pece, M.A., Comerón, E., Charlon, V. y Maciel, M.
INTA EEA Rafaela, Santa fe, Argentina
*E-mail: tieri.maria@inta.gob.ar

Environmental analysis of a dairy farm through its intensification process. Communication.

Introducción

A medida que los sistemas productivos se intensifican, se incrementan los flujos de energía y nutrientes, exponiéndose a procesos de contaminación. También es indispensable considerar el consumo del agua, ya que la lechería es una de las actividades ganaderas de mayor demanda. El objetivo de este trabajo fue evaluar, a través de indicadores seleccionados, el desempeño ambiental de un sistema lechero durante un proceso de intensificación simulado a través del incremento gradual de la carga animal.

Materiales y Métodos

Se utilizó la información del período 2012-2013 (situación inicial) de un sistema lechero denominado UPLI, ubicado en la EEA Rafaela (INTA) a partir de la cual se estimaron los indicadores ambientales (IA) hasta alcanzar la carga animal (CA) objetivo: 2,77 VT/haVT/año (5 ciclos productivos). Partiendo de 1,95 VT/haVT/año se estimó el incremento de CA (y por consiguiente, el stock de vacas), suponiendo un crecimiento del 8% anual. La superficie se mantuvo constante, al igual que la rotación (3 años de pastura base alfalfa y 2 años de cultivos anuales), aunque en forma paulatina se incrementó su rendimiento hasta alcanzar los 16.000 kg MS/ha de rotación/año. Las dietas de las distintas categorías no fueron modificadas, manteniéndose la productividad de las vacas (promedio: 22 litros/día). En base a los resultados productivos se calcularon los diferentes IA seleccionados: el balance predial de nitrógeno (N) y fósforo (P), la eficiencia global de dichos balances, el consumo de energía fósil (EF) y la eficiencia energética (EE) y el consumo del agua, mediante las metodologías descriptas en Tieri et al. (2014). Para el año dos se duplicó el número de unidades de ordeño y a partir del tercer año se consideró un aumento en la fertilización nitrogenada de 50 a 100 kg N/ha en los cultivos anuales. En el año cuarto se cambió el equipo de frío de 6000 a uno de 10000 litros de capacidad. En el Cuadro 1 se presentan los IA obtenidos a medida que el sistema va llegando a su CA objetivo.

Resultados y Discusión

En el caso del balance de N, se observa un aumento a través de los ciclos. Esto significaría una mayor existencia de excedentes de N en el sistema, debido a un mayor uso de insumos externos (concentrados y fertilizantes) además de un mayor ingreso de animales al sistema. Esto también afecta a la eficiencia en el uso del N, la cual evoluciona de forma negativa. En el caso del P se observó un proceso similar al del N, pero con valores de eficiencia menores.

Como es esperable, el consumo de EF aumentó a medida que evolucionó la CA, como respuesta al incremento de los insumos utilizados y mayores gastos del sistema por la incorporación de maquinaria con mayor capacidad. La eficiencia energética disminuyo a través del proceso, y además, el sistema fue menos eficiente en el uso de la energía con respecto al N y al P. Con respecto al uso del agua (litros por kilogramo de leche producida), la intensificación del sistema permitió una disminución del consumo del recurso hídrico. Se observó además que, al llegar a la CA objetivo, se alcanzaron valores menores a los obtenidos en estudios internacionales (950 litros; Hoekstra, 2012).

Conclusiones

A medida que se vaya intensificando el sistema, existirá una mayor carga de nutrientes y energía por unidad de superficie, debido al mayor ingreso de insumos al sistema. Será necesario incluir a futuro, prácticas de manejo que permitan un uso más eficiente de los alimentos y de las pasturas, así como el re-uso del estiércol proveniente de corrales e instalaciones.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la Fundación ArgenINTA delegación Santa Fe.

Bibliografía

TIERI, M.P., COMERON, E., PECE, M.A., HERRERO, M.A., ENGLER, P., CHARLON, V. y GARCIA, K., 2014. Publicación Miscelánea de INTA Rafaela. Año 2 nro. 1.

HOEKSTRA, A.Y. 2012. Animal Frontiers, 2(2): 3-8.

Cuadro 1. Caracterización productiva, indicadores de uso y eficiencia de N, P, energía y agua.

Indicadores	Año 1 2012-13	Año 2 2013-14	Año 3 2014-15	Año 4 2015-16	Año 5 2016-17	Año 6 2017-18
Carga Animal (Vaca Total/ha)	1,95	2,11	2,28	2,46	2,66	2,77
Productividad (litros/ha/año)	13716	14695	15870	17140	18511	18462
Balance de N (kg/ha/año)	255	258	277	286	295	296
Eficiencia uso del N (%)	22,5	24,2	24,3	25,2	26,0	27,5
Balance de P (kg/ha/año)	23,5	24,9	26,9	29,0	31,4	31,7
Eficiencia uso del P (%)	34,9	36,6	36,6	36,6	36,6	38,0
Consumo de Energía Fósil (Mj/ha/año)	100744	108994	117167	126866	136053	140603
Eficiencia energética (%)	42,6	44,7	44,9	44,8	45,1	47,0
Consumo de agua (litros agua/kg leche)	956	913	886	851	819	775

SP 58 Cambios en la sustentabilidad productiva de los tambos del sur de Santa Fe. Comunicación.

Pece, M.A.[2], Alvarez, H.J.[1]*, Larripa, M.J.[1] y Galli, J.R.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Rosario. CC Nº 14, S2125ZAA, Zavalla, Santa Fe - Argentina. [2] INTA EEA Rafaela, Santa Fe, Argentina.
*E-mail: halvarez@unr.edu.ar

Changes in the productive sustainability of dairy farms in southern Santa Fe. Communication.

Introducción

En las últimas tres décadas en el sur de Santa Fe, al igual que en el resto del país, se han producido importantes transformaciones estructurales y tecnológicas en el sector lechero primario. Las causas de las mismas se vinculan con la necesidad de intensificar los sistemas y adaptarlos a un nuevo modelo productivo, en un contexto en general desfavorable para la ganadería. Con la finalidad de evaluar el impacto de dichas transformaciones sobre la sustentabilidad productiva se compararon tres índices, calculados para 82 tambos, con respecto a los promedios nacionales y a valores fijados como óptimos y críticos en dos períodos determinados: Inicial y Final de la etapa mencionada.

Materiales y Métodos

La información primaria utilizada es producto del relevamiento de sistemas de producción lechera de la zona de influencia de la Facultad de Ciencias Agrarias (UNR). Se seleccionaron tres índices en función de su importancia para explicar la sustentabilidad productiva: productividad (litros/ha, litros por hectárea vaca total), carga animal (carga, número de vacas totales por hectárea) y producción individual (litros/VO/día, litros por vaca ordeño por día). Los períodos evaluados fueron Inicial (PI, desde 1983 hasta 1994, n= 41 tambos) y Final (PF, desde 2003 hasta 2009, n= 41 tambos). Para evaluar la sustentabilidad productiva se utilizó una metodología basada en el enfoque de estados (Cáceres, 2007) el cual busca conocer cuál es la condición de los sistemas en un determinado momento de la historia, para lo cual se los compara con estándares más generales que permiten estimar si el sistema evaluado es más o menos sustentable. Para ambos períodos, se consideraron en primer lugar los valores promedios de los tres índices a nivel nacional. Como valores óptimos se tomaron los obtenidos experimentalmente en el INTA EEA Rafaela y como valores críticos (por encima de los cuales los sistemas pueden considerarse sustentables) aquellos que alcanzan los tambos comerciales de alta productividad (Taverna, 2010).

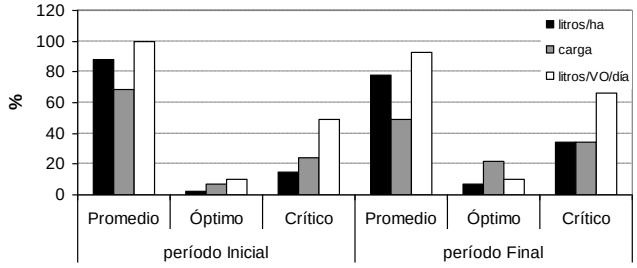
Resultados y Discusión

Cuadro 1. Valores promedios, óptimos y críticos de los índices para el período Inicial y el Final

	Período Inicial			Período Final		
	Promedio	Óptimo	Crítico	Promedio	Óptimo	Crítico
litros/ha	**1525**	**6980**	**5375**	**5560**	**11830**	**7930**
litros/VO/día	**9,4**	**17**	**13,1**	**14,7**	**23,9**	**18,1**
carga	**0,59**	**1,5**	**1,16**	**1,26**	**1,65**	**1,46**

La comparación con los valores promedios permite caracterizar los tambos regionales con respecto a la producción nacional.

Figura 1: Proporción de tambos con valores mayores a los promedios, óptimos y críticos en dos períodos: Inicial y Final



En ambos períodos, un alto porcentaje de tambos (entre 49 y 100 %) superó los valores promedios nacionales para los 3 índices productivos evaluados. Esto responde, entre otras razones, a las favorables condiciones agroecológicas donde se sitúan los tambos evaluados, no obstante lo cual esto no parece haber sido ni ser razón suficiente para detener el cierre de tambos, especialmente en el período Inicial. Al compararlos con los valores óptimos, la proporción de tambos que superó a los mismos fue inferior al 10%, excepto para carga que en el período Final contabilizó un 22%. Estos resultados muestran que existió y continúa existiendo un importante margen para mejorar la eficiencia productiva de los tambos sin necesidad de efectuar cambios radicales (Comerón, 2007). El principal inconveniente del método utilizado es la dificultad para determinar con certeza y rigor los valores umbrales que definen la sustentabilidad (Cáceres, 2007). En el presente trabajo los resultados indicarían que los valores óptimos serían demasiado exigentes para definir la sustentabilidad de un sistema. Por ello, se establecieron como valores críticos aquellos alcanzados por los tambos comerciales de alta productividad en ambos períodos. Si bien las brechas se achican, la proporción de tambos que superan los valores críticos para los distintos índices está entre 15 y 49% y entre 34 y 66% para el período Inicial y Final, respectivamente.

Conclusiones

La intensificación producida en los tambos del sur de Santa Fe no logra en muchos casos superar la brecha tecnológica existente al inicio de la etapa evaluada, lo cual pondría en riesgo la sustentabilidad de esos sistemas.

Bibliografía

CÁCERES, D. 2007. V Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales. ISSN 1851-3794**.** 15pp.

COMERÓN, E. 2007. XX Reunión ALPA, XXX Reunión APPA-Cusco-Perú. 3 pp.

MONTI, H.E. 1987. Panorama de la Producción de Leche en la Argentina, IICA-BID-PROCISUR. Diálogo XIX. 39-47.

TAVERNA, M. 2010. Programa Nacional de Leche. INTA. 25pp.

SP 59 Caracterización de curvas de lactancia en un sistema de producción de leche con pariciones biestacionadas.

Pece, M.A.[1]*, Maciel, M.[1], Cuatrín, A.[1], Tieri, M.P.[1], Salado, E.E.[1], Scandolo, D.[1] y Romero, L.[1]
[1]INTA EEA Rafaela, Santa Fe, Argentina.
*E-mail: pece.mariela@inta.gob.ar

Characterization of lactation curves in a dairy herd with two calving seasons.

Introducción

La curva de lactancia muestra el comportamiento de la producción de leche de la vaca en función del tiempo, medido en días desde el parto, lo cual permite gestionar de manera más eficiente el manejo del tambo. El objetivo fue caracterizar las curvas de lactancia y la condición corporal de vacas lecheras en un sistema de producción con pariciones biestacionadas como herramienta para la toma de decisiones de manejo.

Materiales y Métodos

Se utilizó el registro mensual de producción de leche diaria (kg/día) de lactancias ajustadas a 305 días y condición corporal (CC, de 1 a 5) de vacas cruzas Holando Argetino x Jersey (F2) paridas en Otoño (febrero-marzo-abril) y Primavera (julio-agosto-setiembre) en los años 2012 y 2013. Las vacas componen el rodeo cruza de un Sistema de Producción de Leche del INTA EEA Rafaela cuya carga promedio fue de 2 vacas totales por ha y su ración promedio, expresada en porcentaje de materia seca total, fue 31-47% pastura de *Medicago sativa*, 27-20% forraje conservado y 43-33% concentrado en otoño-invierno y primavera-verano, respectivamente. Las lactancias con menos de 6 registros fueron eliminadas. Los datos se procesaron de acuerdo a dos estaciones de partos (Otoño y Primavera) y tres niveles de lactancias acumuladas (1ra, 2da y 3ra o más). Las lactancias se ajustaron utilizando regresiones no lineales mediante la función propuesta por Wood (1967) donde producción de leche en el día t = a*b^t *exp(-c*t). Se estimó el pseudo coeficiente de determinación R^2. La CC se agrupó y promedió de acuerdo a dos estaciones de partos por tercio de lactancia. El análisis estadístico se realizó por ANOVA.

Resultados y Discusión

Los modelos explicaron entre el 90,9 y el 96,8 % de la variación de la producción de leche durante la lactancia (Cuadro 1). Los niveles productivos al inicio de la lactancia (parámetro a) fueron en promedio 3 kg más bajos en Otoño. Las tasas de ascenso (parámetro b) fueron menores en Primavera para la 1ra y 2da lactancia (-0,003), mientras las tasas de descenso (parámetro c) no presentaron mayores diferencias. Para las lactancias analizadas la producción al pico fue menor en Otoño y el mismo se retrasó 17 y 10 días en la 1ra y 2da lactancia, respectivamente mientras en la 3ra o más se dio 3 días antes. La producción en la 1ra lactancia fue menor en ambas estaciones.

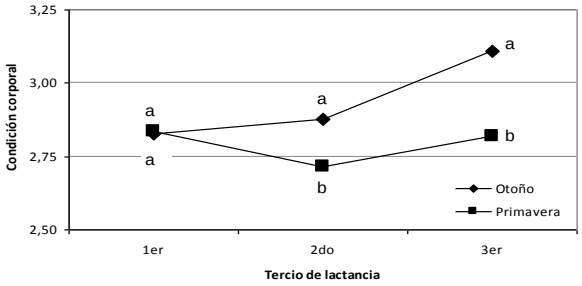


Figura 1. Condición corporal de vacas paridas en dos épocas del año: Otoño y Primavera por tercio de lactancia.

La CC (Figura 1) en el 1er tercio de lactancia fue similar (p=0,86) entre épocas de parición. Las vacas paridas en Otoño alcanzaron una CC de 3,11 en el 3er tercio de lactancia. La evolución de la CC en Primavera fue distinta, en el 2do tercio bajó 0,12 puntos y si bien en el 3er tercio subió 0,10 puntos no superó el valor alcanzado por las paridas en Otoño. La menor CC durante el 2do y 3er tercio de lactancia en vacas paridas en Primavera con respecto a las paridas en Otoño podría deberse a una movilización de reservas corporales para sostener los niveles de producción de leche en condiciones estivales caracterizadas por una disminución de la calidad de las pasturas y condiciones de estrés térmico.

Conclusiones

La evolución de la curva de lactancia y CC difirieron según la estación de parto. La mayor producción de leche en vacas paridas en Primavera se debería a la movilización de reservas.

Bibliografía

WOOD, P.D.P. 1967. Nature. 216: 164-165.

Cuadro 1. Parámetros del modelo de Wood, producción al pico y por lactancias a 305días y días al pico para dos épocas de partos y tres categorías de número de lactancia

Parámetros	Época de parto					
	Otoño			Primavera		
	1 ra.	2 da.	3 ra. o más	1 ra.	2 da.	3 ra o más
a	11,93	18,59	22,01	14,46	23,39	24,01
b	0,206	0,17	0,098	0,173	0,138	0,152
c	-0,0022	-0,003	-0,0025	-0,0022	-0,003	-0,0036
R^2	96,1	95,2	90,9	96,8	96,0	94,9
Desvío estándar de la producción de leche (kg/día)	4,65	6,09	7,94	4,38	6,13	7,25
Número de lactancias evaluadas	25	14	23	21	31	26
Producción al pico (kg/día)	24,8	31,1	28,7	25,8	34,5	36,5
Días desde el parto al pico	95	56	40	78	46	43
Producción lactancia ajustada a 305 días (kg)	6956	8038	7406	7142	8772	8896

SP 60 Caracterización de digeridos obtenidos en diferentes sistemas de tratamiento anaerobio para residuos de tambo. Comunicación.

García, K.E.[1]* y Mussini, L.[2]
[1]EEA Rafaela (INTA). [2]Pasante Instituto La Salle, Rosario.
*E-mail: garcia.karina@inta.gob.ar

Characterization of digested obtained from different anaerobic treatment systems for dairy waste. Communication.

Introducción

La intensificación de los sistemas de producción de leche genera una importante cantidad de efluentes y residuos orgánicos, en donde, el manejo y tratamiento de los mismos es un punto clave para que el plan sea exitoso. La digestión anaeróbica de estos residuos se presenta como una alternativa de tratamiento, donde además, se obtienen subproductos que valorizan estos residuos: gas y abono orgánico (digerido). En muchas oportunidades, la eficiencia del proceso biológico, es mejorada a partir de la codigestión de los residuos del tambo junto con otro residuo orgánico de diferente origen.

El objetivo fue evaluar la composición de digeridos obtenidos bajo diferentes condiciones de alimentación, temperatura y modelos de digestores para el tratamiento anaeróbico de los residuos de tambo.

Materiales y Métodos

El presente trabajo es una compilación de resultados de diferentes ensayos llevados a cabo en su mayoría en la EEA Rafaela (INTA), y otros en la Facultad de Cs. del Mar y Ambientales de la Universidad de Cádiz, España. Se presentan tres diferentes casos de tratamiento anaeróbico, en donde la única similitud entre los mismos, es el uso de residuo (líquido y/o sólido) generado en el tambo, solo o junto a otros residuos. En cada uno de los casos, se evaluaron no solo la composición del digerido, sino también la eficiencia como sistema de tratamiento y en la producción de biogás. Aquí solo se presenta lo referente a cada uno de los digeridos obtenidos.

Las características básicas de cada sistema evaluado, fueron las siguientes: Caso 1: Digestión de efluentes de tambo (100%) – Sistema semi-continuo, sin agitación y sin calefacción. Caso 2: Codigestión de estiércol (25%) y lodos cloacales (75%) – Sistema Batch, con agitación y con calefacción (35ºC y 55ºC). Caso 3: Codigestión de residuos de tambo (líquidos y sólidos) y residuos de industria láctea (grasas y biosólidos) – Sistema semi-continuo, con agitación y sin calefacción.

Cumpliendo con el tipo de ensayo en cada caso, se realizaron seguimientos del material digerido, a fin de evaluar sus características como abono, de manera que pueda ser utilizado en los mismos sistemas productivos, por lo cual, los parámetros evaluados fueron principalmente macronutrientes (Cuadro 1).

Resultados y Discusión

En todos los casos se observa que el pH se encuentra cercano a la neutralidad, manteniéndose más estable en los sistemas de carga semi-continua. Como consecuencia del proceso de degradación que se lleva a cabo, tanto la materia seca como la materia orgánica disminuyen luego del tratamiento, excepto en el caso 3, donde solo fue evaluada la fase sólida del digerido. En cuanto al contenido de macronutrientes, puede verse que tanto el contenido de fósforo como de potasio no varían luego del tratamiento (no se hallaron diferencias significativas), por lo cual su contenido solo depende del tipo de residuo que se degrade. Por último se observa una reducción del nitrógeno total, principal nutriente requerido por los microorganismos, y, por otro lado, un importante aumento en el contenido de amonio, producto de la actividad microbiana en condiciones anóxicas. Este aumento es significativamente mayor, cuanto mayor es la temperatura a la que se desarrolla el proceso, registrándose aumentos que van desde 65 hasta más de 500% (Cuadro 1).

Conclusiones

Se concluye que en todos los casos, independientemente del residuo o la mezcla utilizada, la degradación anaeróbica genera que una importante fracción del nitrógeno orgánico sea reducido a amonio, lo cual aumenta notablemente su aptitud para uso como abono.

Cuadro 1. Composición de los digeridos obtenidos a partir de la digestión anaeróbica de residuos de tambo junto con otros residuos orgánicos (valores medios junto con su desviación estándar)

	CASO 1 Digestión efluentes de tambo		CASO 2 Codigestión estiércol vacuno (25%) y lodos cloacales (75%) a 35 ºC		CASO 2 Codigestión estiércol vacuno (25%) y lodos cloacales (75%) a 55 ºC		CASO 3 Codigestión residuos de tambo (30% líq.–10% sól.) e ind. láctea (40% grasas–20% biosólidos)		CASO 3 Codigestión residuos de tambo (35% líq.–25% sól.) e ind. láctea (20% grasas–20% biosólidos)	
	Sustrato	**Digerido**	**Sustrato**	**Digerido**	**Sustrato**	**Digerido**	**Sustrato**	**Digerido**	**Sustrato**	**Digerido**
pH	7,3 (0,3)	6,9 (0,1)	6,2	7,6 (0,1)	6,3	7,6	6,2 (0,3)	6,9 (0,2)	6,3 (0,6)	7,2 (0,1)
MS (%)	0,6 (0,3)	0,5 (0,1)	4,3 (0,1)	3,0 (0,1)	4,7 (0,2)	2,8 (0,5)	7,5 (0,9)	8,8 (1,6)	4,5 (1,4)	7,2 (1,2)
MO (%)	51,4 (8,6)	34,8(9,1)	79,1 (0,4)	60,3 (0,5)	78,9 (0,4)	62,5(0,3)	81,7(14,2)	58,8(9,0)	76,4 (7,8)	51,6(4,1)
NTK (mg/l)	326,3 (80,0)	172,2 (25,6)	2172,8 (152,7)	1080,1 (18,8)	2194,4 (126,9)	1059,1 (99,8)	1736,0 (1285,3)	2120,9 (953,0)	1006,3 (536,5)	1368,2 (318,5)
NH_4 (mg/l)	191,8 (54,1)	290,4 (30,2)	93,0 (1,1)	458,4 (26,9)	103,2 (10,5)	543,3 (42,2)	830,8 (180,2)	1411,2 (355,1)	567,0 (284,4)	934,1 (173,3)
P (mg/l)	58,5 (22,9)	55,0 (6,1)	nd	nd	nd	nd	204,0 (39,4)	239,1 (85,1)	114,8 (30,4)	149,3 (39,7)
K (mg/l)	392,6 (108,5)	296,2 (41,9)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	504,8 (41,0)	600,2 (171,3)

MS: Materia Seca; MO: Materia Orgánica; NTK: Nitrógeno Total Kjeldahl; NH4: Amonio; P: Fósforo; K: Potasio; nd: No determinado.

SP 61 Efecto de los cultivos de cobertura sobre el rendimiento del maíz para silaje.

Galli, J.R.*, Planisich, A.M., Arias, G., Fernández, R., Finn, J., Floreal, M. y Vigna, C.
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario. Zavalla. Santa Fe. Argentina.
*E-mail: jgalli@lidernet.com.ar

Effect of cover crops on corn for silage yield.

Introducción

El silaje de maíz de planta entera es uno de los principales recursos utilizados en la alimentación de bovinos para carne y leche en el Sur de Santa Fe y su producción implica una gran extracción de nutrientes del suelo. Por lo tanto se recomienda el uso de cultivos de cobertura (CCs) como antecesores para estabilizar la condición edáfica. A su vez, el pastoreo moderado de los CCs aparece como una opción para aumentar la productividad global de los sistemas integrados agrícola-ganaderos.

La finalidad del presente trabajo fue evaluar el efecto de estas prácticas sobre los rendimientos del cultivo sucesor. Específicamente, se evaluó el efecto de CCs (cereales de invierno + vicia) pastoreados con vacas lecheras sobre el rendimiento de planta entera y sus componentes en el cultivo de maíz.

Materiales y Métodos

La experiencia se realizó en una superficie de 9 ha del Módulo de Producción Lechera de la Facultad de Ciencias Agrarias (UNR) en la localidad de Zavalla (Santa Fe). Se aplicaron 3 tratamientos de CCs (CC_0= Testigo sin CC, CC_1= vicia –*Vicia villosa*– + raigrás –*Lolium multiflorum*– y CC_2= vicia + avena –*Avena sativa*) sobre la producción total de planta entera (kgMS/ha) de 3 híbridos comerciales (H_1, H_2 y H_3) de maíz (*Zea mays)* en un diseño anidado (CCs en H_n) con 4 repeticiones (bloques). Para minimizar las diferencias debidas a variaciones en la densidad de siembra se utilizó el número de plantas (nº/m^2) como covariable. Se midió el peso (gMS) de las espigas (granos + marlo + chalas) y de las plantas individuales (espigas + tallo + hojas + panoja masculina) y el rendimiento total (tMS/ha) través del método de doble muestreo (Galli et al., 2012) en 3 sitios asignados al azar dentro de cada unidad experimental de 250 m^2 (n= 108). Los resultados se analizaron por ANVA, cuando los promedios resultaron significativamente distintos ($p<0,05$) se compararon con la prueba de Tukey ($p<0,05$) y cuando no resultaron distintos ($p>0,05$) se utilizó la prueba de potencia (*Pw> 0,75*).

Los CCs se sembraron el 30/04/13, se pastorearon en franjas diarias con vacas lecheras (PV= 570±43 kg) en 3 oportunidades en forma moderada (65% eficiencia de cosecha) y se secaron mediante herbicidas el 21/11/13. Los híbridos de maíz se sembraron el 11/12/13 y la estimación de rendimiento se realizó el 10/04/14 cuando el grano contenía 38-39 % de humedad.

Resultados y Discusión

En correspondencia con otros trabajos recientes realizados con soja para grano (Galli et al., 2014), los CCs y su pastoreo no afectaron ($p>0,05$*; Pw> 0,75*) el rendimiento del cultivo de maíz sucesor y sus componentes en ninguno de los híbridos utilizados (Cuadro 1).

El híbrido H_1 rindió 17 % menos ($p<0,05$) que el promedio de los otros dos (H_1 y H_2), explicado por un peso significativamente menor ($p<0,05$) de sus plantas y espigas (Cuadro 1). Estos resultados indican que en condiciones climáticas similares a las de este ensayo (22±4,1 °C de temperatura media diaria y 689 mm total de lluvia) los CCs y el pastoreo no afectarían negativamente los rendimientos del cultivo de maíz independientemente de su potencial de rendimiento.

Conclusiones

Se concluye que la inclusión de los cultivos de cobertura y su pastoreo directo con animales se presenta como una opción factible para diversificar e intensificar los sistemas integrados sin afectar negativamente los rendimientos de los cultivos sucesores.

Agradecimientos

Se agradece a los Sres. L. Rodriguez, J.P. Bella, J.M. Estelrrich y A. Piza por su colaboración en el trabajo de campo, a la Asociación Cooperadora de la FCA-UNR por el uso de las instalaciones y personal; y a las empresas PIONEER SA y GAPP SRL por el aporte las semillas utilizadas.

Bibliografía

GALLI, J., BENITEZ, F., DEBONIS, M., IANNI, D. y LEÓN, F. 2012. Rev. Arg. Prod. Animal. Vol 32 Supl 1: 356.

GALLI, J., LARRIPA, M., PLANISICH, A., MONTICO, S., BONEL, B. y DI LEO, N. 2014. Rev. Arg. Prod. Animal. Vol 34 Supl 1. En prensa.

Cuadro 1. Efecto del Cultivo de cobertura y del Híbrido sobre el peso de espigas y de plantas individuales y el rendimiento total de maíz para silaje.

Efectos	*P*	Rendimiento total (tMS/ha)	Peso de la planta (gMS)	Peso de la espiga (gMS)	Densidad plantas (covariable, nº/m^2)
Cultivo de cobertura	>0,05	20,7	243	143	8,5
Pw		0,76 (0,5)	0,90 (7)	0,78 (5)	0,78 (0,4)
Híbrido	<0,001				
H_1		18,1 b	213 b	117 b	7,9 b
H_2		21,7 a	254 a	158 a	9,1 a
H_3		22,3 a	262 a	153 a	8,5 ab
EE		0,24	2,94	2,46	1,8

Los valores entre paréntesis en Pw indican la mínima diferencia significativa. Letras diferentes entre Híbridos en la misma columna indican diferencias significativas (Tukey, $p<0,05$).

SP 62 Relación entre el manejo del raigrás anual y el rendimiento de la soja sucesora en sistemas integrados.

Galli, J.R.*, Larripa, M., Planisich, A., Quinteros, M., Montico, S., Bonel, B. y Di Leo, N.
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario. Zavalla, Santa Fe, Argentina.
*E-mail: jgalli@lidernet.com.ar

Relationship between annual ryegrass management and soybean crop yield in integrated systems.

Introducción

La incorporación de prácticas sustentables como la utilización de cultivos de cobertura para pastoreo en planteos de monocultivo de soja, surge como una opción para diversificar los sistemas agrícolas puros en el sur de Santa Fe convirtiéndolos en sistema integrados (Larripa et al. 2013). En este contexto se realizó un experimento con los siguientes objetivos: (1) evaluar la incorporación y el pastoreo de un cultivo de cobertura (raigrás anual, *Lolium multiflorum*) sobre el rendimiento del cultivo sucesor de soja (*Glycine max*); y (2) evaluar la productividad del raigrás anual manejado con diferentes intensidades de pastoreo.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en la localidad de Zavalla, sembrando raigrás anual en directa el 13/04/13 como cultivo de cobertura entre 2 cultivos de soja (grupo de maduración= 4). En una superficie total de 14 ha se empleó un diseño de 3 bloques completos aleatorizados. En cada bloque se aplicaron 6 tratamientos: a) Soja pura, b) Soja con raigrás sin pastoreo, c) Soja con raigrás con pastoreo con carga animal baja, d) Soja con raigrás con pastoreo con carga media baja, e) Soja con raigrás con pastoreo con carga media alta y f) Soja con raigrás con pastoreo con carga alta. Los niveles de carga animal se lograron variando la superficie de las parcelas experimentales entre 1,5, 1, 0,75 y 0,5 ha y conservando un número constante de 3 animales por tratamiento. El pastoreo se realizó en forma continua con vaquillonas Holando Argentino (250 ± 36 kg) desde el 08/07 hasta el 27/10/13, cuando se interrumpió el crecimiento de raigrás con glifosato y se sembró soja en directa que se cosechó el 26/03/14. Se estimó la producción neta acumulada de raigrás (PNA, kgMS/ha) a través de cortes con tijera en 3 jaulas de exclusión (50x80x80cm) distribuidas al azar en cada unidad experimental (n= 45) y el rendimiento de granos de la soja (R, kgMS/ha) mediante 3 muestreos de 2 m^2 por unidad experimental (n= 54). Los resultados se analizaron a través de ANVA y las diferencias significativas ($p<0,05$) entre medias se compararon mediante Tukey ($p<0,05$). Cuando no hubo diferencias significativas se realizó una prueba de potencia (*Pw*). Se estimó la correlación entre PNA y R (n= 45, $p<0,05$).

Cuadro 1. Producción neta acumulada de raigrás con diferentes manejos.

Manejo	Prod. neta acumulada (kgMS/ha)
Sin pastoreo	6823 a
Carga animal baja	7310 a
Carga animal media baja	5276 b
Carga animal media alta	4939 b
Carga animal alta	4489 b
Error estándar	315,5

n= 45. Letras distintas indican diferencias significativas ($p<0,05$)

Resultados y Discusión

El testigo sin pastoreo y la carga baja rindieron 30 % más PNA de raigrás que las carga alta y medias ($p<0,05$), las que no se diferenciaron significativamente entre sí (Cuadro 1). Estos resultados, y posiblemente debido a las diferentes condiciones climáticas, difieren de los obtenidos el año anterior en el mismo predio (Galli et al. 2013) donde los manejos de pastoreo moderado con cargas intermedias alcanzaron los máximos rendimientos de forraje.

En coincidencia con trabajos previos (Larripa et al. 2013) el rendimiento promedio de la soja (3088 ± 297 kgMS/ha) no estuvo afectado significativamente ($p>0,05$, *Pw= 0,95*) por los tratamientos. A pesar que la diferente carga animal determinó cambios en PNA de raigrás (5670 ± 315,5 kgMS/ha, Cuadro 1), no se encontró una correlación significativa (*r= -0,005;* p=0,88) entre PNA y los rendimientos de la soja sucesora (Figura 1).

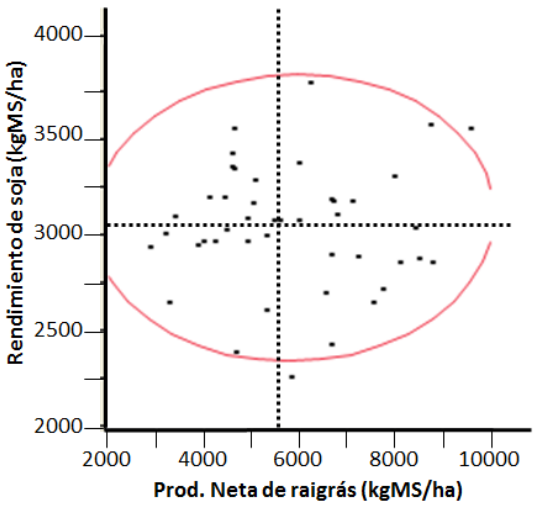


Figura 1. Correlación entre el Rendimiento de soja (R) y la Producción neta acumulada de raigrás (PNA, r= -0,005, n= 45). La línea sólida indica la correlación entre las variables cuanto más circular, menor la correlación (*prob= 0,95*) y las punteadas las medias de R y PNA.

Conclusiones

Para el ciclo analizado, los resultados indican que: (1) la mayor producción de raigrás se obtiene sin pastoreo o cuando se pastorea con carga animal baja; (2) la incorporación de los cultivos de cobertura y su pastoreo no afectan el rendimiento de la soja sucesoar; (3) se ratifica que la incorporación de la producción animal permitiría diversificar y aumentar la productividad de los sistemas agrícolas en el Sur de Santa Fe.

Agradecimientos

A la Asoc. Cooperadora (FCA_UNR) y a la empresa GAPP SRL.

Bibliografía

GALLI, J., LARRIPA, M., NICOLAI, C. y QUINTEROS, M. 2013. Rev. Arg. Prod. Anim. 33:292.

LARRIPA, M., QUINTEROS, M., DI LEO, N., BONEL, B., MONTICO, S., GALLI, J. 2013. Rev. Arg. Prod. Anim. 33:89.

SP 63 Respuesta productiva de machos enteros y castrados de las razas Brangus y Angus engordados a corral.

Navarro, J.A.[1]*, Fernández Madero, J.[2], Pighin, D.[3], Cunzolo, S.[3], Langman, L.[3], Sánchez, D.C.[2], Chávez, J.[2], Zurita, S.[2], Andrade, J.[2] y Eschazu, M.L.[2]

[1]Grupo Producción Animal, Estación Experimental Agropecuaria Salta, INTA. [2]Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Universidad Católica de Salta. [3] Instituto Tecnología de Alimentos, Centro de Investigación de Agroindustria, INTA.

*E-mail: navarro.jorge@inta.gob.ar

Performance in young bulls and steers Brangus and Angus in feedlot.

Introducción

La nueva categoría de faena bovina denominada Macho Entero Joven (MEJ) ha surgido como una interesante alternativa de producción ganadera. No obstante, todavía se plantean varios interrogantes, y uno de ellos es conocer cómo influye la utilización de diferentes razas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la castración y de la raza sobre las variables productivas de animales engordados a corral y su impacto económico.

Materiales y Métodos

Se realizó un DCA (diseño completamente aleatorizado) con arreglo factorial 2 x 2: dos categorías (macho entero -MEJ- vs. macho castrado -NOV-) y dos razas (Brangus -BR- vs. Angus -AN-). Se utilizaron 60 terneros, 30 de cada raza, la mitad se castraron al destete (7 meses) y luego todos se recriaron sobre pasturas de alfalfa durante 3 meses hasta el momento del encierre (10 meses) donde pesaron 239 kg ± 19, momento que se tomó como comienzo del ensayo. Se utilizaron 4 corrales, uno por cada tratamiento, conteniendo 15 animales cada uno, donde la unidad experimental fue el animal. La dieta a corral fue la misma para todos y estuvo compuesta por silaje de planta entera de maíz (41%), grano de maíz partido (35%), silaje de alfalfa (20%), urea granulada (1,5%) y núcleo vitamínico-mineral con monensina (2,5%). Se determinó el peso vivo (PV) sin desbaste individual cada 28 días y el consumo de materia seca (CMS) de cada tratamiento (corral) todos los días por diferencia entre ofrecido y rechazado. Se evaluó el aumento diario de PV (ADPV), la eficiencia de conversión del alimento en carne y el margen bruto por animal ($/animal). En lo que respecta al margen bruto, para el cálculo de costos directos se tuvo en cuenta: precio de compra de los terneros, alimentación y sanidad. Para el ingreso bruto solo se tuvo en cuenta el precio de venta del animal terminado. Los resultados se analizaron mediante el paquete estadístico INFOSTAT.

Resultados y Discusión

Los animales se terminaron a los 16 meses de edad con un peso promedio de 407 kg ± 19. Los resultados obtenidos muestran diferencias en PV final a favor de MEJ ($p<0,05$), ganando 16 kg más que NOV en el mismo período. Los MEJ lograron mayor ADPV ($p<0,05$), siendo 8,7% superior a NOV. No se pudo analizar estadísticamente CMS debido a que solo se midió CMS total por corral (tratamiento) no existiendo repeticiones. En cuanto a EC, la categoría MEJ fue 4,1% más eficiente que NOV ($p<0,05$). El MB fue de 817 y 977 $/animal para NOV y MEJ (Cuadro 1), respectivamente, resultando en 160 $/animal más a favor de este último. En cuanto a las razas, no existieron diferencias ($p>0,05$) entre BR y AN para ninguna de las variables en estudio. Las diferencias económicas ($p<0,05$) a favor del MEJ se dieron por una mayor productividad (ADPV) y mejor eficiencia de conversión del alimento en carne. Los resultados obtenidos concuerdan con otros autores (Morao y Adrién Rüegger, 2011 y Navarro et al., 2013) y demuestran que la categoría MEJ presenta un marcado efecto sobre las variables que modulan la producción de carne.

Conclusión

Estos resultados sugieren que los sistemas de producción de carne vacuna que utilicen animales sin castrar no sólo presentarían beneficios desde el punto de vista del bienestar animal, sino también por una mayor eficiencia productiva y mejor resultado económico.

Bibliografía

MORAO, G.A. y ADRIÉN RÜEGGER, M.J. 2011. InVet. 13(2): 09-16.

NAVARRO, J.A., FERNÁNDEZ MADERO, J., SÁNCHEZ, D.C., AILAN, F.M., CISINT, J.C., COSSU, M.E. y PAVAN, E. 2013. Rev. Arg. Prod. Anim. 33(1): 61.

Cuadro 1. Efectos de la categoría y la raza sobre parámetros productivos y económicos en el engorde a corral.

	Categoría		Raza			P =		
	MEJ[2]	Novillo	Brangus	Angus	EEM[1]	Categoría	Raza	Categoría x Raza
Peso vivo inicial (kg)	240	238	240	237	3,98	0,713	0,557	0,825
Peso vivo final (kg)	415	399	409	406	3,50	0,002	0,587	0,065
Aumento diario de peso vivo (kg)	0,900	0,828	0,862	0,865	0,02	0,037	0,921	0,217
Consumo diario (kgMS/animal)	8,19	7,96	8,11	8,04	-----	-----	-----	-----
Eficiencia de conversión (kgMS/kg PV)	9,32	9,72	9,54	9,50	0,28	0,030	0,914	0,433
Margen bruto ($/animal)	977	817	887	907	27,5	0,047	0,723	0,645

Las diferencias se consideran significativas cuando el valor de $p<0,05$. [1] Error estándar de la media. [2] Macho entero joven.

SP 64 Cambio climático y actividades agro-ganaderas: percepciones y actitudes de los productores de la provincia de San Luis. Comunicación.

Nieto, M.I.[1]*, Bengolea, A. [1], Guzmán, M.L. [1], Luna Toledo, L. [1], Celdrán, D. [1] y Frigerio, K. [1]
[1] INTA EEA San Luis. Ruta 7 y 8 Villa Mercedes. San Luis.
*E-mail: nieto.maria@inta.gob.ar

Climate change and crop-livestock activities: perceptions and attitudes of farmers in the province of San Luis. Communication.

Introducción

El cambio climático (CC) es uno de los mayores retos a nivel internacional. El CC ha trascendido los niveles científico-académico, para pasar a ser una preocupación y un continuo tema de debate en la sociedad, despertando en muchos casos, controversias. La mitigación de las actividades antrópicas depende de la adopción de medidas y estrategias que se apliquen. La aplicación de dichas medidas dependerá de la participación de la población. Este trabajo tiene por objetivo conocer las percepciones y actitudes de productores de la provincia de San Luis en aspectos relacionados con la temática de CC.

Materiales y Métodos

Se realizaron 132 encuestas en 6 eventos en la que participó u organizó el INTA. Los encuestados no recibieron ningún tipo de información respecto a la temática. La encuesta recogía información general del encuestado, información sobre aspectos relacionadas a conceptualización sobre el CC, percepciones y actitudes frente al CC. Las preguntas fueron de tipo cerrada y de opción múltiple, en algunos casos pudiéndose seleccionar más de una opción. Fueron anónimas y dirigidas a los presentes en los distintos eventos (estudiantes, empleados, productores, profesionales, etc.). Para este trabajo se seleccionaron y analizaron las encuestas realizadas por productores agropecuarios del sur de San Luis (49). Los datos se analizaron mediante tablas de contingencia (Chi-cuadrado de Pearson).

Resultados y Discusión

De acuerdo al valor de p surgido del Chi-cuadrado de Pearson, se puede observar que las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (χ^2 21,89), el uso de gas y electricidad industrial (χ^2 21,28), las emisiones producidas por medios de transportes (χ^2 18,82) y la destrucción de los bosques (χ^2 28,58) está asociado ($p<0,05$) a las respuestas sobre si saben lo que quiere decir cuando se habla de CC. Por otra parte, las emisiones producidas por el uso de gas y electricidad en el hogar (χ^2 14,25), las emisiones producidas por la ganadería (χ^2 13,08) y la agricultura (χ^2 15,88) no se asocian ($p>0,05$) a las respuestas sobre si saben lo que quiere decir cuando se habla de CC. Así, el 65% sostiene que los GEI son los que influyen mucho en el CC. En cuanto al uso de los medios de transporte, el uso de gas y electricidad de las industrias y en el hogar, los productores perciben que influye poco en el CC. Por otro lado, en cuanto a las actividades agropecuarias, la desforestación fue identificada como la principal causa del CC. Sin embargo, afirman que tanto las emisiones producidas por la agricultura como la ganadería influyen poco en el CC (Figura 1). La percepción acerca de que el CC es un problema que se puede resolver se asocia con la percepción a que cree que es un problema de acuerdo al valor de p del Chi cuadrado de Pearson obtenido (χ^2 56,7 $p<0,0001$). Así, se destaca que el 96% de los productores asume que el CC es un problema aunque el 65% percibe que el problema es muy importante. Respecto a la percepción del productor frente a si el CC es un problema está asociado a la actitud que tomaría frente a un cambio de vida para revertir el CC (χ^2 52,72 $p<0,0001$). Así, un alto porcentaje (90%) afirma que se debe que cambiar el modo de vida para resolver el problema del CC (Figura 2).

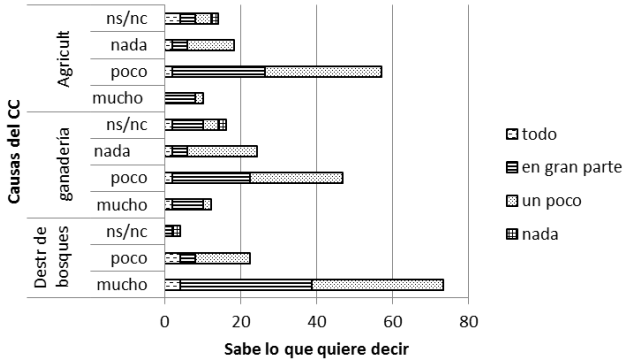


Figura 1. Relación entre el conocimiento sobre el CC y prácticas agro-ganaderas según percepción del productor.

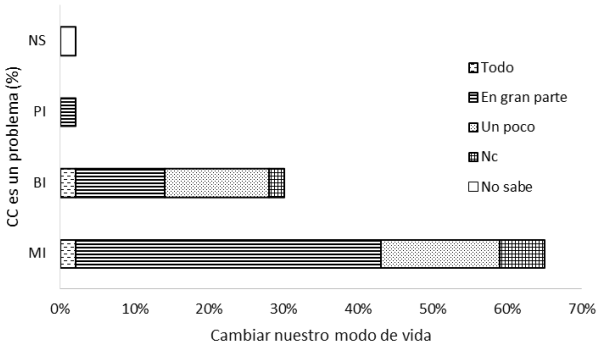


Figura 2. Actitud de los productores sobre el CC. Muy importante (MI), bastante importante (BI), poco importante (PI), no sabe (NS)

Conclusiones

Los productores de la región sur de San Luis asumen tener conocimiento sobre la temática del CC y tienen percepciones variadas sobre sus causas aunque le asignan poca importancia a la actividad agropecuaria como causante del CC. Creen que es un problema que se puede resolver y tienen una actitud positiva al estar dispuestos a cambiar el modo de vida. Conocer estas percepciones y actitudes permite plantear estrategias de comunicación entre todos los actores del territorio.

SP 65 Cuantificación de limitantes productivas en sistemas lecheros de Argentina. Proyecto INDICES. Parte 1. Comunicación.

Baudracco, J. [1]*, Lazzarini, B. [1], Lyons, N.[2], Braida, D. [1], Rosset, A. [1], Jauregui[1], J. y Maiztegui, J. [1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral. [2]Dairy & Intensive Livestock Industries, NSW, Australia.
*E-mail: jbaudracco@yahoo.com

Quantification of dairy farm constraints in Argentina. INDICES Project. Part 1. Communication.

Introducción

En las últimas décadas, los sistemas lecheros de Argentina han incrementado notablemente la cantidad de gastos e inversión relacionada a la alimentación y a los animales, en rubros tales como maquinarias, concentrados, reservas, medicamentos y semen importado, con el objetivo de aumentar la producción de leche por vaca. Sin embargo, los niveles de producción alcanzados por el tambo promedio nacional son bajos en relación al potencial genético de los animales y a los alimentos utilizados, con una producción aproximada de 18 litros/vaca/día y 7000 litros/ha/año.

La hipótesis de este trabajo es que existen otros factores, además de la alimentación y el potencial genético de los animales, que están limitando fuertemente la expresión del potencial de producción de leche por vaca y por hectárea en Argentina, y que dichos factores no están siendo debidamente controlados.

Para investigar esta hipótesis se desarrolló un proyecto denominado INDICES, mediante un convenio de vinculación tecnológica entre la Facultad de Ciencias Agrarias (UNL) y la Junta Intercooperativa de Productores de Leche. El objetivo fue identificar y cuantificar el estado de los factores que podrían estar limitando la productividad de los tambos.

Materiales y Métodos

Recopilación de información. Se realizó un relevamiento que incluyó mediciones, muestreos y observaciones sobre la infraestructura (instalaciones de ordeño, sombras, aguadas, callejones y preparto), el manejo (ordeño, crianza, reproducción, alimentación, preparto, alfalfa y maíz) y recursos naturales básicos (agua de bebida para animales y suelo).

Confección de INDICES. Se desarrollaron índices basados en una escala del 1 al 10, para cuantificar todos los aspectos relevados en una escala común. El valor 10 fue asignado al estado óptimo, sugerido por la bibliografía en cada caso.

Población y metodología de muestreo. El relevamiento se realizó sobre un total de 162 tambos ubicados en las provincias de Santa Fe, Córdoba, Buenos Aires, Santiago del Estero y Entre Ríos. La población muestreada correspondió a seis industrias lácteas que procesan 1978 millones de litros anuales (aproximadamente 16,9% de la producción de leche anual de Argentina).

Análisis estadístico. Se realizaron regresiones múltiples bajo el procedimiento forward step-wise, para determinar aquellos índices con mayor impacto en la producción de leche por vaca y por hectárea.

Resultados y Discusión

La Figura 1 muestra los resultados de los aspectos relevados, con los índices calculados para los 162 tambos en promedio.

Los resultados se estratificaron en tres grupos, en base a la cantidad de litros de leche entregados a la industria por tambo por día. Los tambos Chicos (1208 litros/día) tuvieron una baja productividad (5802 litros/ha/año), resultante de una baja producción individual (17 litros/VO/día) y una baja carga animal (1,3 VT/ha). Esto podría comprometer fuertemente la rentabilidad y la permanencia de este grupo de tambos en el sector lechero.

Los tambos Grandes (5010 litros/día) presentaron una mayor productividad (10227 litros/ha/año), con una mayor producción individual (22,3 litros/VO/día) y una mayor carga animal (1,7 VT/ha). En general, se observó que todos los aspectos relevados se encuentran lejos del óptimo, siendo el índice promedio de todos los aspectos de 5,1 sobre 10. Los aspectos más críticos fueron las aguadas, sombras, manejo reproductivo y manejo de alfalfa.

Los resultados del análisis de regresión forward step-wise indican que los índices de manejo de ordeño, de preparto, de instalaciones de ordeño e índice de reproducción explican en conjunto el 27,3% de la variabilidad en la producción de leche diaria por vaca. Los índices de instalaciones de ordeño, sombra, callejones, manejo de ordeño e índice de reproducción explican en conjunto el 33,2% de la variabilidad en la producción de leche por hectárea por año.

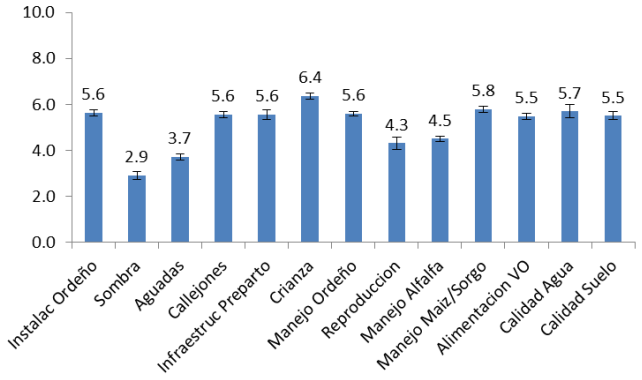


Figura 1. Índices de las variables de infraestructura, manejo y recursos naturales (promedio y EE), expresados en escala de 1 a 10 (10= óptimo sugerido por la bibliografía).

Conclusiones

Los resultados ponen en evidencia que hay aspectos de infraestructura, manejo y recursos naturales que se encuentran muy lejos del óptimo recomendado, y por lo tanto representan limitantes al crecimiento de la producción de leche, principalmente las instalaciones de ordeño, reproducción, sombra, callejones, y aguadas. La optimización de los factores evaluados tendría un alto impacto positivo sobre los resultados productivos de los tambos.

SP 66 Relevamiento de instalaciones de ordeño en tambos de Argentina. Proyecto INDICES: Parte 2. Comunicación.

Baudracco, J.[1], Lazzarini, B.[1], Delbino, M.[1]*, Lyons, N.[2], Jauregui, J.[1], Rosset, A.[1] y Maiztegui, J.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias-UNL, Esperanza. [2]Dairy and Intensive Livestock Industries, NSW, Australia.
*E-mail: melidelbino@hotmail.com.ar

Dairy facilities survey of Argentine dairy farms. INDICES Project: Part 2. Communication.

Introducción

Las instalaciones de ordeño tienen un gran impacto sobre la eficiencia del proceso de cosecha de leche, la eficiencia de la mano de obra, el bienestar de la gente que ordeña y el bienestar de las vacas. Instalaciones sub-dimensionadas demandan esfuerzo extra de la gente y de las vacas. El objetivo de este trabajo fue investigar el estado de las instalaciones de ordeño para identificar los aspectos en situación más crítica, que podrían afectar el proceso de cosecha de leche.

Este trabajo formó parte del proyecto INDICES, cuyo objetivo general fue identificar y cuantificar diferentes parámetros que podrían estar restringiendo la productividad de los sistemas lecheros de Argentina.

Materiales y Métodos

El relevamiento se llevó a cabo en 162 tambos de Argentina, ubicados en las provincias de Santa Fe, Córdoba, Buenos Aires, Santiago del Estero y Entre Ríos. La recopilación de información se llevó a cabo a través de mediciones, observaciones y consulta de registros.

Los resultados se estratificaron en tres grupos (54 tambos por estrato), con promedios en los tambos Chicos de 1208 lts/día entregados a industria (Mín: 349; máx: 1761) en los tambos Medianos de 2381 lts/día (Mín: 1776; máx: 3281) y en los Grandes de 5010 lts/día (Mín: 3360; máx: 12066). Se realizaron análisis de regresiones simples y correlaciones de Pearson entre las variables investigadas. En la comunicación denominada "Proyecto INDICES, Parte 1" se describe con más detalle el relevamiento.

Resultados y Discusión

El tambo promedio relevado tiene una instalación de ordeño de 24 años de antigüedad, con una máquina de ordeñe de 11 años antigüedad

Unidades de ordeño: Los tambos Grandes tienen en promedio 11 unidades de ordeño y los Chicos 7. La relación entre vacas en ordeño (VO) y unidades de ordeño es muy elevada en los tambos Grandes (21 VO/unidad) con respecto a la recomendación de 14 VO/unidad para lograr ordeños de menos de dos horas. Una relación de 21 genera turnos de ordeño largos en los tambos Grandes (promedio 3 h).

Corral de espera de cemento. En los tambos Grandes el dimensionamiento del corral de espera es de 1,3 m^2/VO, mientras que en los tambos Chicos es de 2,2 m^2/VO. Para favorecer el bienestar animal, se recomienda una superficie de al menos 1,75 m^2/VO (para el rodeo más numeroso) para vacas de 580 kg de peso vivo.

Automatización: Se observó muy bajo nivel de automatización básica relacionada al ordeño. Aunque el 62% de los tambos suministra concentrados en la sala de ordeño, menos del 30% tiene racionadores automáticos, lo que implica tiempo de los operarios en esta tarea y un gran esfuerzo físico de los ordeñadores. Menos del 5% de los tambos cuenta con portón arreador automático en el corral de espera.

Se encontró una correlación positiva (r=0,802) entre la cantidad de VO por tambo y la relación VO/bajada, confirmando que los tambos más grandes, con más cantidad de VO, son los que están más sub-dimensionados. Como consecuencia de esto, la relación entre cantidad de VO y tiempo de ordeño también mostró una correlación positiva (r=0,695).

Conclusiones

La infraestructura de ordeño se encuentra más lejos del óptimo en los tambos Grandes que en los Chicos, juzgado a partir de dos indicadores esenciales de infraestructura de ordeño: la relación VO/unidad de ordeño y cemento (m^2/VO) en el corral de espera. Esto sugiere que el crecimiento en número de vacas no ha sido acompañado con un crecimiento proporcional en el tamaño de las instalaciones de ordeño.

En todos los estratos se observó muy baja automatización básica, i.e., racionadores automáticos, portón arreador, extractores automáticos de pezoneras. Esto podría limitar la eficiencia del proceso de cosecha de leche, la eficiencia de mano de obra, el bienestar humano y el bienestar animal.

Cuadro 1. Descripción de parámetros relacionados a instalaciones de ordeño, agrupados por estratos productivos (n= 162 muestras)

	Variable	Chico	Mediano	Grande	DS medio	Recomendado
Indicadores físicos	Producción diaria individual (lt/VO/ día)	17	19	22,3	0,3	-
	Producción diaria total (lt/día)	1.208	2.381	5.010	146	-
	Productividad anual (lt/ha/año)	5.802	7.588	10.227	269	-
Corral de Espera	Superficie del corral de cemento (m2/VO)	2,2	1,18	1,3	0,2	1,75
	Ventiladores (%)	0	4	20	-	100%
	Aspersores (%)	2	7	24	-	100%
	Sombra (%)	17	33	53	-	100%
	Portón arreador automático (%)	0	4	2	-	100%
Sala de ordeño	Relación VO/ Unidades de ordeño (VO/unidad)	11	15	21	0,5	≤ 14
	Extractores automáticos de pezoneras (%)	7	6	19	-	100%
	Suplementación automática (%)	7	9	30	-	100%
	Capacidad del equipo de frío (días)	2,9	2,1	1,6	2,2	2
	Tiempo de ordeño completo (hs)	1,9	2,2	3	2,4	≤ 2 hs

SP 67 Cuantificación de parámetros de suelo en sistemas lecheros de Argentina. Proyecto INDICES. Parte 4. Comunicación.

Jáuregui, J.M.[1]*, Rosset, A.[1], Baudracco, J.[1], Lazzarini, B.[1], Braida, D.[1], Maiztegui, J.A.[1] y Lyons, N.[2]
[1]Facultad de Cs. Agrarias, Universidad Nacional del Litoral [2]Universidad de Sydney, Australia
*E-mail: josemartinjauregui@gmail.com

Quantifying soil parameters in dairy farms of Argentina. INDICES Project: Part 4. Communication.

Introducción

El suelo es un factor con gran incidencia sobre la producción de forrajes, de leche y sobre el resultado económico de sistemas lecheros en países sin subsidios a la producción láctea, como Argentina. La fertilización y las enmiendas estimulan el crecimiento y la producción de las pasturas y cultivos, y pueden favorecer la sustentabilidad de los sistemas, conservando el recurso suelo a lo largo del tiempo. A pesar de esto, en Argentina se utilizan solo 40 kg de fertilizante por hectárea de tierra arable por año (FAO, 2013). Este es un valor bajo en comparación con países como Irlanda (426 kg/ha/año), Chile (543 kg//ha/año) o Nueva Zelanda (1272 kg/ha/año) (FAO, 2013).

La alfalfa es el cultivo forrajero más importante en los tambos de Argentina. Se han reportado incrementos superiores al 100% en producción de materia seca en ensayos en los que se aplicó Calcio, Fósforo y Azufre (Fontanetto et al., 2010). Por otra parte, en suelos con bajos niveles de N, se observó alta respuesta de gramíneas a la fertilización nitrogenada. El objetivo de este trabajo fue identificar posibles limitantes que presentan los suelos para alcanzar las máximas producciones de materia seca de pasturas y cultivos forrajeros. Este trabajo forma parte del proyecto INDICES, cuyo objetivo general fue identificar y cuantificar parámetros que podrían estar restringiendo la productividad de los tambos de Argentina.

Materiales y Métodos

El relevamiento se llevó a cabo en 162 tambos, ubicados en Santa Fe, Córdoba, Buenos Aires, Santiago del Estero y Entre Ríos (entre los 34°30' y 28°30' de latitud S, y entre los 65°30' y 59°30' de longitud O). Se extrajo una muestra de suelo de cada uno de los 162 tambos relevados. El muestreo se realizó en base a un protocolo para toma de muestras de suelo (0-25 cm), en un lote de alfalfa con más de dos años de implantación, que no hubiera sido utilizado para encierre de animales en los últimos 3 años. Además, por cada uno de los parámetros relevados se construyeron índices en escalas de 1 a 10, siendo 10 el valor asignado al estado óptimo sugerido por la bibliografía (Figura 1). Por ejemplo, para el Índice de Fosforo se consideró un valor = 10 para suelos con 35 ppm o más, y un valor = 0 para suelos con 5 ppm o menos. Así, cada 3 ppm de fosforo, el índice se incrementó una unidad. Los valores óptimos (índice=10) fueron: pH= 6,8 a 7,2; S>25ppm; N>25ppm; MO> 3,3%; P>35ppm.

Resultados y Discusión

Los resultados promedio de los parámetros analizados se presentan en el Cuadro 1. Se observa que el 53% de los tambos relevados tuvo un pH inferior a 6,5, evidenciando la necesidad de aplicar enmiendas para incrementar la producción de alfalfa. Los resultados de los niveles de nitrógeno y azufre en el suelo muestran que un gran número de tambos tienen carencias importantes de nitrógeno (78% con menos de 20 ppm de nitrógeno de nitratos) y azufre en el suelo (75% con menos de 10 ppm de azufre). El nitrógeno es un nutriente fundamental en rotaciones con gramíneas. Los valores de materia orgánica son aceptables en general, aunque se observa un 20% de casos por debajo del 2%.

En la Figura 1 se observan los valores de los índices promedio calculados de los 162 tambos. Los nutrientes con valores más alejados del óptimo son el S y N. Es importante destacar que en cada tambo particular, la deficiencia de un solo nutriente o un valor inadecuado de pH restringe marcadamente la producción de forrajes.

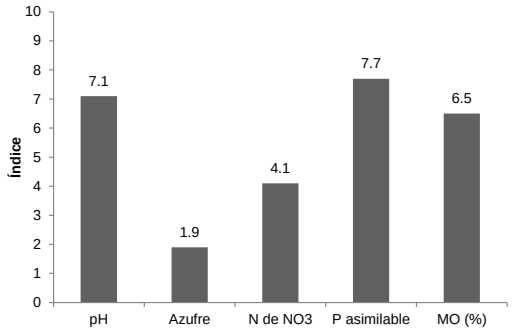


Figura 1. Índices para los parámetros analizados (10= valor óptimo).

Conclusiones

En los suelos relevados existe potencial para incrementar sustancialmente la producción de materia seca de pasturas, a partir de enmiendas para ajustar el pH del suelo y de la fertilización nitrogenada y azufrada. Esto permitiría incrementar la carga animal y la producción de leche a partir de alimentos relativamente baratos.

Agradecimientos

A la Junta Intercooperativa de Productores de Leche por el financiamiento para realizar esta investigación y a los Ing. Agrónomos y Veterinarios que realizaron los relevamientos.

Bibliografía

FAO. 2013. FAOSTAT. http://faostat3.fao.org/

FONTANETTO, H., GAMBAUDO, S., KELLER, O., SILLÓN, M., WEDER, E., GIANIMETTO, G., BERONE, G., MEYER, M. y CÁNEPA, C. 2010. IPNI, Informaciones Agronómicas. N° 2.

Cuadro 1. Parámetros evaluados y porcentajes de casos para cada estrato.
(n= 162 muestras. En ***negrita*** figuran los rangos deseables.)

pH suelo	%	MO (%)	%	P (ppm)	%	NO3 (ppm)	%	S (ppm)	% casos
<6,5	53	<2	20	<10	6	<10	40	>6	47
6,5-7,2	39	2-3,2	71	10-30	29	10-20	38	6-10	28
>7,2	8	***>3,2***	9	***>30***	65	***>20***	22	***>10***	25

SP 68 Estado de aguadas y callejones en tambos de Argentina. Proyecto INDICES: Parte 5. Comunicación.

Lazzarini, B.[1]*, Baudracco, J.[1], Maiztegui, J.A.[1], Jauregui, J.[1], Rosset, A.[1], Braida, D.[1] y Lyons, N.[2]
[1]Univ Nacional del Litoral. Fac. Cs. Agrarias, Esperanza. Argentina. [2]Dairy and Intensive Livestock Industries, NSW, Australia.
*E-mail: belen_lazzarini@yahoo.com.ar

Water troughs and tracks in Argentine dairy farms. INDICES Project: Part 5. Communication.

Introducción

Las aguadas y callejones son dos aspectos fundamentales en el diseño y funcionamiento de un tambo debido a su efecto sobre la producción de leche y la sanidad animal.

El consumo de agua en vacas lecheras tiene grandes efectos sobre la producción de leche. Para que los animales puedan consumir la cantidad de agua que requieren es necesario contar con suficiente cantidad de aguadas, con volumen y calidad adecuada y correcta accesibilidad para las vacas.

Los callejones del tambo (caminos internos para circulación de animales) deben mantenerse en buen estado, y con pendientes para reducir la acumulación de barro, por la importancia que ello tiene en la sanidad de las vacas (mastitis y problemas podales).

El objetivo de este trabajo fue investigar el estado de las aguadas y los callejones en tambos para identificar aspectos críticos que podrían estar afectando la producción de leche.

Este trabajo formó parte del proyecto INDICES, cuyo objetivo general fue identificar y cuantificar diferentes aspectos que podrían estar restringiendo la productividad de los sistemas lecheros.

Materiales y Métodos

Se relevaron 162 establecimientos de las provincias de Santa Fe y Córdoba principalmente. La recopilación de información estuvo a cargo de M. Veterinarios e Ing. Agrónomos, y se llevó a cabo a través de mediciones, observaciones y preguntas al propietario y al tambero.

Aguadas: Se contabilizaron y relevaron todas las aguadas en funcionamiento dentro de la superficie destinada al tambo. Se calculó la distancia entre las aguadas y los potreros como promedio de la distancia entre el potrero con el agua más cerca y el potrero con el agua más lejos. También se realizó una observación visual de la accesibilidad a la aguada (presencia de pozos u obstáculos que dificulten el acceso de las vacas a las aguadas).

Callejones: Se evaluó visualmente el estado y la pendiente del callejón principal (callejón más transitado por los animales a la salida de la sala de ordeño) en tres puntos: a 50, 100 y 150 metros a la salida de la sala de ordeño.

El estado visual de los callejones y aguadas se clasificó como "bueno", "regular" y "malo". El estado "bueno" se asignó a aquel estado que no requiere reparación o mantenimiento, mientras que el estado "malo" o "regular" es aquel que requiere reparaciones mayores y menores, respectivamente.

Resultados y Discusión

Se observaron dos problemas importantes en relación a la disponibilidad de agua de bebida: i) El agua se encuentra lejos de las parcelas donde pastorean los animales, a una distancia (promedio ± DE) de 461 ± 196 metros, lo que es muy superior al máximo recomendado para vacas en pastoreo (Gerrish et al., 1995); y ii) La cantidad de aguadas es insuficiente; ya que hay (promedio ± DE) una aguada cada 34 ± 20 ha. Esto implica largas caminatas de animales para acceder al agua. Los animales no deberían caminar más de 200 metros desde el lugar de pastoreo para llegar a una aguada; distancias mayores afectan negativamente el patrón de utilización de las pasturas y la eficiencia de cosecha de las mismas (Gerrish et al., 1995) y en consecuencia la producción de leche. Idealmente, se debería contar con aguadas distribuidas en todo el área de pastoreo para garantizar la cercanía de los animales al agua. El acceso a las aguadas fue calificado como malo o regular en el 52% de los establecimientos (Figura 1).

Respecto del callejón principal se observó que el 65 % de los callejones son planos o bien están hundidos en el centro, lo cual ocasiona la acumulación de barro. También se observó que el 58% de los callejones principales necesitan algún tipo de reparación ya que fueron calificados como regulares o malos (Figura 1).

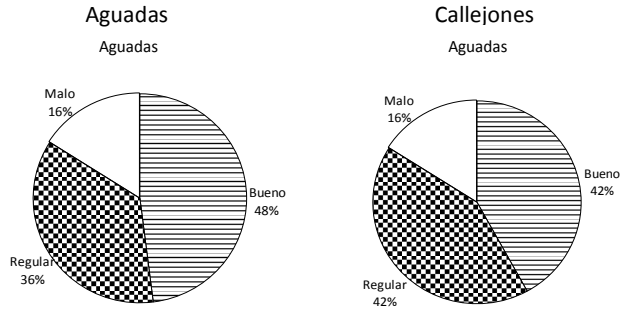


Figura 1. Porcentaje de establecimientos con aguadas o callejones en estado Bueno, Regular y Malo.

Conclusiones

El relevamiento pone en evidencia que existen serios inconvenientes de acceso al principal nutriente para las vacas lecheras: el agua. Esto podría estar afectando negativamente el consumo de agua, el consumo de alimentos y la producción de leche. También se evidencia falta de mantenimiento en los callejones, situación que tendría un impacto negativo en la salud animal, perjudicando también la producción de leche. La mejora de estos dos aspectos podría incrementar la producción de leche.

Bibliografía

GERRISH, J.R., PETERSON, P.R. y MORROW, R. E. 1995. American Forage and Grassland Council Proc. 61-65.

SP 69 Revisión bibliográfica: Un ordeño por día en vacas lecheras: resultados destacados en el mundo. Comunicación.

Lazzarini, B.[1]*, Baudracco, J.[1], Lopez-Villalobos, N.[2] y Lyons, N.[3]
[1]Universidad Nacional del Litoral. Facultad de Ciencias Agrarias. Esperanza, Argentina. [2]Massey University, Palmerston North, Nueva Zelanda. [3]Dairy and Intensive Livestock Industries, NSW, Australia.
*E-mail: belen_lazzarini@yahoo.com.ar

Once a day milking in dairy cows: key findings in the world. A review. Communication.

Introducción

La frecuencia de ordeño, i.e., cantidad de ordeños por día, impacta en la mayoría de los aspectos productivos y económicos de un sistema lechero, incluyendo la cantidad y organización de la mano de obra.

Desde hace un tiempo, investigadores de Nueva Zelanda, Francia e Irlanda han desafiado la teoría de tener que ordeñar las vacas dos veces por día, sugiriendo la posibilidad de poder realizar sólo un ordeño diario (UOD). Pasar de dos ordeños diarios (DOD) a UOD podría tener una influencia positiva sobre la flexibilidad y el esfuerzo laboral, permitiendo más horas para el descanso de los trabajadores y otorgando mejores condiciones de vida y trabajo. A su vez, UOD disminuiría las distancias diarias de caminata de las vacas (potencial causa de problemas podales), y podría mejorar la condición corporal de los animales al final de la lactancia. Esto último podría impactar positivamente sobre la reproducción. A su vez habría una disminución en los costos del tambo. Sin embargo, reducir la frecuencia de ordeño implica una disminución en la producción de leche por vaca, un posible incremento en el conteo de células somáticas en leche y posibles incrementos en infecciones intramamarias.

El objetivo de este trabajo fue realizar una revisión bibliográfica sobre los ensayos realizados con vacas ordeñadas una vez al día en diferentes partes del mundo, enfocado en las ventajas y desventajas de UOD.

Materiales y Métodos

Se seleccionaron publicaciones científicas de ensayos que compararon vacas con UOD y vacas con DOD. Se tomaron en cuenta solo los ensayos donde se evaluó al menos una lactancia completa.

Resultados y Discusión

El cambio de DOD a UOD ocasionó una pérdida en producción de leche por vaca que varió entre 22% a 50% y una disminución en la producción de sólidos (grasa y proteína) por vaca entre 20% y 30% (Cuadro 1). La variabilidad de las condiciones de alimentación, raza, paridad y peso vivo (entre 350 kg y 700 kg) podrían explicar la gran variación entre los resultados obtenidos.

En los ensayos de Clark et al., 2006 y Cooper et al., 2000 hubo un aumento en la carga animal para los rodeos en UOD para compensar la pérdida en producción de leche por vaca. De esta manera la disminución de sólidos por hectárea varió entre 6% y 18%. En todos los estudios analizados las vacas bajo UOD tuvieron mayor condición corporal al final de la lactancia comparada con las vacas en DOD (1,3 puntos en promedio; escala 1-10). En los ensayos de Clark et al., 2006 y Cooper et al., 2000 hubo un incremento en el conteo de células somáticas en leche para las vacas bajo UOD, mientras que en el resto no hubo diferencia significativa entre los rodeos con DOD y UOD (Cuadro 1).

Si bien en ninguno de estos ensayos se evaluó el impacto económico que generaría reducir la frecuencia de ordeño; un estudio realizado en Nueva Zelanda analizó la gestión económica de 22 tambos que cambiaron de DOD a UOD mostrando que este cambio redujo los gastos directos del tambo en promedio un 25,5%.

Conclusiones

En todos los ensayos se generó una disminución de la producción de leche por vaca al pasar de DOD a UOD, lo que podría ser parcialmente compensada por un aumento de carga animal. La condición corporal al final de la lactancia aumentó en las vacas con UOD comparado con DOD. Sólo en algunos casos hubo un aumento en el recuento de células somáticas en leche en las vacas bajo UOD.

En Argentina no existen estudios que evalúen la estrategia de UOD, por lo que sería de gran importancia investigar el impacto que este cambio en la frecuencia de ordeño tendría sobre la producción de leche y la rentabilidad del sistema.

Bibliografía

CLAESSON, O., HANSSON, A., GUSTAFSSON, N. y BRANNANG, E. 1959. Acta Agric. Scand. 9:38–58.

CLARK, D., PHYN, C., TONG, M., COLLIS, S., y Dalley, D. 2006. Journal of Dairy Science 89(5):1854-1862.

COOPER, C. 2000. Disponible en http://www.dairynz.co.nz/

HOLMES, C., WILSON, G., MACKENZIE, D. y PURCHAS, J. 1992. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production, Hamilton, Nueva Zelanda, pp.13-16.

O'BRIEN, B., GLEESON, D., BOYLE, L. y MEE, J.2007 International symposium on advances in milking. Cork. Irlanda, pp. 106-114.

REMOND, B., POMIES, D., DUPONT, D. y CHILLIARD, Y. 2004. Anim. Res. 53:201–212.

Cuadro 1. Raza, producción de leche y sólidos, células somáticas y condición corporal en ensayos de lactancia completa evaluando uno y dos ordeños diarios (UOD y DOD) en Nueva Zelanda, Francia e Irlanda.

Fuente y País [1]	Raza[2]	Producción de leche/sólidos (% reducción de DOD a UOD)	Células somáticas (x1000/ml) DOD - UOD	Condición corporal (1-10) DOD - UOD
Clark et al., 2006 - NZ	J	22 / 20	175 - 248	4,4 - 4,8
Clark et al., 2006 - NZ	HF	31 / 29	160 - 298	4,4 - 5,2
O'Brien et al., 2007 - I	HF	26 / 20	118 - 124	4,8 - 6,7
Remond et al., 2004 - F	HF	30 / 25	88 - 110	2,8 - 5
Cooper et al., 2000 - NZ	HF y HF x J	31 / 30	127 - 219	4,3 - 5,5
Holmes et al., 1992 - NZ	HF, J y HF	35 / S/D	S/D	S/D
Claesson et al., 1959 - NZ	SR	40-50 / S/D	S/D	S/D

[1]NZ=Nueva Zelanda, I=Irlanda, F=Francia; [2]J=Jersey, HF= Holstein Friesian, SR= Sueca Roja; S/D Sin datos

SP 70 Alternativa para la recría de vaquillonas en un campo del centro-oeste de Santiago Del Estero. Comunicación.

Saravia, J.J.[1]*, Piedrasanta, R.[2], Tomsic, P.D.[1] y Cervetto, J.J.[1]
[1]INTA EEA, Santiago del Estero Jujuy 850 Santiago del Estero – Argentina. [2]INTA AER Frías.
*E-mail: saravia.juanj@inta.gob.ar

Alternative for heifer rearing in a farm in-central-west Santiago del Estero. Communication.

Introducción

Los sistemas de cría y recría en la región chaqueña semiárida concretamente en Santiago del Estero, presentan serios inconvenientes en la recría de futuros vientres. Esto se debe principalmente a severas restricciones nutricionales en el invierno por falta de disponibilidad y de calidad de las pasturas nativas o megatérmicas implantadas. La disponibilidad se ve afectada por una alta variabilidad de precipitaciones entre años, (± 200mm) y a un ambiente con predominio de leñosas. Por ello el promedio de primer servicio se da entre los 27 a 36 meses. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la factibilidad de llegar al primer servicio a los 22 meses con peso y desarrollo genital adecuado. Utilizando como alternativas el encierre temporario a corral y el uso más eficiente de los distintos recursos forrajeros que aportan estos sistema complejos.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en un establecimiento privado denominado "El Quimil" ubicado en el Km 69 de la ruta provincial N°6 departamento (Choya) Santiago del Estero. Se utilizaron 44 terneras cruza Brangus y Braford nacidas en diciembre 2012, destetadas en mayo 2013 con un peso de 90 ±13 kg, el peso muy bajo se debe a que la zona estaba siendo afectada por una sequía histórica registrándose 327mm (2012) 324mm (2013), siendo la media histórica de 534mm. Las terneras se encerraron durante 122 días. Se ofreció una ración energético-proteica inicial con las siguientes proporciones en (kg de MS por animal por día) ajustándose cada 30 días, maíz partido, 28% (1,61kg Ms), expeler de soja 25% (1,40kg Ms) y núcleo mineral comercial 1% (0,06kg Ms), megaffardos de alfalfa 46% (2,6 kg Ms), siendo la calidad de la ración: (MS 86,6%, PB 18,6%, EM 2,59 Mcal/kgMS, DMS 70,59%). Se utilizó el software (MBG, 2011).

Las pesadas fueron en ayuno de 20±2hs cada 40 días. Para el pastoreo se utilizaron 3 potreros ocupando una superficie total de 195 ha. 80 ha (C*enchrus ciliaris cv. Buffel Biloela*)*;* 15 ha (*Panicum maximun cv. Gatton Panic*)*,* y un potrero de 100 ha de monte nativo (460 árboles/ha *Aspidosperma quebracho blanco; Prosopis nigra; Shinopsis lorentzii)* como especies arbóreas dominantes según inventario forestal, y el estrato herbáceo (*Trichloris crinita y T. pluriflora*), se pesaron a la entrada y salida de cada potrero. La estimación de disponibilidad de materia seca (MS) se hizo mediante (BOTANAL), se tomaron muestras y se analizaron según métodos ANKOM y AOAC (1980) en el laboratorio de forrajes del Campo Experimental La Maria INTA, Santiago del Estero. Las Chauchas de algarroba: MS 95,3%, PB 16,9%, FDN 52,5%, FDA 36,3%., DMS 60,6%, El Buffel Grass: MS 21%, PB 8,4%, FDN 69,5%, FDA 40%, DMS 61% y el Gatton Panic: MS 23,4%, PB 14,8%, FDN 63%, FDA 32,9%, DMS 63%. El desarrollo genital (GDR: 1 a 5), se realizó mediante ultrasonografía (Honda HS-101V)) a los 16 meses de edad promedio.

Resultados y Discusión

En le encierre a corral el aumento diario (AMD) de 675 g fue acorde a la dieta ofrecida más teniendo en cuenta que las terneras venían muy restringidos por la sequía. La respuesta en pastoreo arrojó valores similares tanto para el Buffel Grass 645 g y Gatton Panic 647 g esto se debe a la calidad y disponibilidad siendo el balance de proteína y energía positivo. No sucedió lo mismo con el pastoreo a monte donde siguiendo con el manejo tradicional de la zona para aprovechar la chaucha de algarroba arrojo valores de 290 g, esto se debería a que la semilla contiene la fracción proteica de la chaucha no es digerida y a la baja disponibilidad de MS de los pastos nativos. El 53% presentaba un GDR ≥ 4 el cual es óptimo a los 16 meses.

Conclusión

Se concluye que la alternativa del sistema propuesto permitiría que las vaquillonas reciban su primer servicio a los 22 meses de edad con un peso y desarrollo genital adecuado.

Cuadro 1. Manejo de los recursos forrajeros y de las vaquillonas.

Manejo y variables registradas:		Carga animal (EV/ha)	Ganancia de peso (g)	Peso vivo (kg)	Producción de carne (kg/ha)	GDR* ≥4 (%)	Producción de forraje (kgMS/ha)
01 jun. 13	Ración a corral energético-proteica		-	90±13	-	-	-
02 oct. 13	Ración corral energético-proteica		675±15	169±15	-	-	-
02 oct- 19 dic. 13	Pastoreo potrero con Buffel Grass	0,3	645±27	217±15	27±2	-	407±60
19 dic- 12 feb. 14	Pastoreo potrero con monte	0,2	290±45	232±14	4,5±2	-	85±40
12 feb- 9abr. 14	Pastoreo potrero rolado con Gatton Panic.	2,0	647±32	263±16	92±15	53%	1887±207
Valores totales y promedios en el período (323 días)			**564**	**263**	**123,5**	**53%**	**793**

*GDR: desarrollo genital expresado en %.

SP 71 Características productivas de establecimientos de bovinos de carne en el noreste de Santiago del Estero. Comunicación.

Morel, N.[1]*, Mastropaolo, M.[2], Signorini, M.[3] y Mangold, A.J.[3]
[1]INTA EEA ESE, Quimilí, Santiago del Estero, Argentina.[2] FCV, UNL, Esperanza, Santa Fe.[3] INTA EEA Rafaela, Santa Fe.
*E-mail: morel.nicolas@inta.gob.ar

Productive traits of beef farms at the Northeast of Santiago del Estero province. Communication.

Introducción

En Argentina la ganadería ha sufrido un reordenamiento territorial con claro crecimiento ganadero en las regiones extrapampeanas. El noroeste argentino (NOA) es, dentro de este contexto, la región con mayor crecimiento ganadero. Esta expansión está asociada con el desmonte y la introducción de especies forrajeras exóticas. Sobre estas bases se han definido sistemas ganaderos con cierto grado de homogeneidad frente a algunas características productivas. El objetivo de este trabajo es reportar algunas características productivas de rodeos de bovinos de carne en el noreste de Santiago del Estero como una manera de realizar un aporte al conocimiento de los sistemas productivos ganaderos del NOA.

Materiales y Métodos

Entre los meses de marzo y agosto de 2013 se relevaron 56 establecimientos ganaderos de cría y/o ciclo completo del departamento Moreno, Santiago del Estero. Los establecimientos se seleccionaron por conveniencia, con una distribución geográfica homogénea, en el contexto de un estudio sanitario de los rodeos. La información se obtuvo mediante encuestas de tipo cerrado a propietarios y/o encargados de los establecimientos. Los recursos forrajeros encontrados fueron pasturas permanentes, monte, verdeos y rastrojos de agricultura, los dos últimos casos se categorizaron como "Combinaciones". La clasificación de biotipo de los rodeos se basó en evaluación visual del fenotipo de los mismos, el encargado de clasificar los rodeos fue el mismo en todos los casos. Los datos fueron procesados utilizando el paquete estadístico Infostat (UNC).

Resultados y Discusión

Las variables relevadas en las encuestas se presentan en los Cuadros 1 y 2.

Los requisitos establecidos para hacer elegible un establecimiento pueden haber sido fuente de sesgo en el estudio causando la sub-representación del estrato de menos de 250 cabezas. Antuña et al (2009) reportan para ese año que el 62,8% de los establecimientos poseen menos de 250 animales agrupando el 6,1% de las cabezas del departamento. El 8,9% de los productores del presente estudio pertenecieron al estrato mencionado. El estrato mejor representado fue el de 1001 a 5000 cabezas (reuniendo el 43% de los casos). En datos previos (Antuña et al., 2009) se consignó a este estrato el 14,2% de los establecimientos con el 42,8% de las existencias.

Cuadro 2. Tabla de frecuencias de variables relevadas de tipo categórico

Sistema de producción (56)	**Frecuencia**
Ganadero (21)	37,5%
Agro-ganadero (35)	62,5%
Actividad ganadera (56)	
Cría (17)	30,4%
Ciclo completo (39)	69,6%
Biotipo (54)	
<25% *Bos indicus* (13)	24,1%
25-49% *Bos indicus* (36)	66,7%
50-74% *Bos indicus* (5)	9,3%
Recurso forrajero cría (56)	
Solo pasturas permanentes (31)	55,3%
Permanentes y monte (9)	16,1%
Solo monte (5)	8,9%
Combinaciones (11)	19,7%
Tipo pasturas permanentes (48)	
Exclusivamente pasturas implantadas (42)	87,5%
Contiene pasturas naturales (6)	12,5%
Especie pasturas implantadas (42)	
Exclusivamente *P.maximum* CV Gatton (36)	85,7%
Combinaciones (6)	14,3%
Clausura de pasturas (55)	
Si (47)	85,5%
No (8)	14,5%
Quema de pasturas (53)	
Si (23)	43,4%
No (30)	56,6%
Servicio (56)	
Estacionado (46)	82,1%
Continuo(10)	17,9%

Conclusiones

La mayor parte de las existencias ganaderas bovinas de la región se encuentran bajo sistemas productivos agro-ganaderos, con ganadería de ciclo completo. La alimentación de los rodeos se basa mayoritariamente en pasturas permanentes implantadas, constituidas casi exclusivamente por *Panicum maximum* CV Gatton Panic sembrado en pureza.

Bibliografía

ANTUÑA, J.C., ROSSANIGO, C., ARANO, A. y CALDERA, J. 2009 Pag.web.http://anterior.inta.gob.ar/info/doc/NOA0Santiago20del%20Estero.

Cuadro 1. Estadísticos descriptivos de variables relevadas de tipo continuo

Variable (unidad) (n)	**Min.**	**Max.**	**Media**	**DS**	**CV (%)**
Superficie total (ha)(56)	348	37940	5041,5	6038,2	119,8
Proporción ha. Ganaderas (ha)(56)	0,2	1	0,66	0,26	39
Tamaño rodeo (an.)(56)	69	17994	2119,9	3126,7	147,5
Índice novillo/vaca (nov.)(56)	0,0002	15,81	0,6	2,21	365,8
Indicador ternero/vaca (%)(56)	20	134	60	25	40,5
Carga animal (EV/ha ganadera)(56)	0,07	1,52	0,5	0,33	66,6
Animales/recorredor (an.)(47)	69	1509	518	365	70,9

SP 72 Equidad de los sistemas bovinos pastoriles: un enfoque desde la dinámica de sistemas.

Nasca, J.A.[1]*, Feldkamp, C.R.[2,3,4], Arroquy, J.I.[5,6] y Colombatto, D. [3,6]
[1]Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido - INTA, Leales (CP4113) Tucumán – Argentina. [2]AACREA. [3]UBA. [4]UCU. [5]EEA Santiago del Estero - INTA. [6]CONICET
*E-mail: nasca.jose@inta.gob.ar

Equity in beef cattle grazing systems: a system dynamic approach.

Introducción

Sistemas más equitativos son aquellos que generan menores externalidades negativas, mayor uso y estabilidad en la mano de obra (MO), y mejor distribución del ingreso. Diferentes modelos mentales (MM) generan respuestas dinámicas complejas que determinan el comportamiento emergente de los sistemas. El objetivo fue evaluar el impacto de diferentes MM aplicados en modelos de simulación (MS) en la equidad de los sistemas bovinos pastoriles del Chaco Semiárido (SBPCS).

Materiales y Métodos

La dinámica de sistemas fue la herramienta metodológica, a través de los MM y MS. Se realizaron entrevistas semiestructuradas (n= 40) a tomadores de decisiones (TD) ligados a SBPCS. El número de entrevistas se determinó a través de la curva de acumulación de variables (Özesmi y Özesmi, 2004). Los entrevistados seleccionaron el sistema productivo y la estructura del mismo en función de un escenario base propuesto (escala, tipo de pastura, serie climática, restricciones manejo). Las entrevistas sirvieron para captar los MM de los TD. Se seleccionaron los 6 MM de mayor disimilitud (Schaffernicht y Groesser, 2011) para derivar reglas de decisión en el MS. En función de la carga objetivo, los insumos externos y los criterios de manejo propuestos por los TD se diferenciaron sistemas de alta, media y baja tecnología. La equidad se evaluó a través de indicadores económicos, productivos y ambientales. La programación se realizó utilizando Powersim® (2009). Se generaron en forma aleatoria 5 series climáticas, de 50 años, a partir de la base de datos de INTA sobre la región del oeste de Santiago del Estero (2000–2010). Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con 5 repeticiones. Los resultados se analizaron por ANVA.

Resultados y Discusión

Los TD seleccionaron los sistemas de cría (Cr) y ciclo completo (CC) (no se seleccionó el engorde). Los resultados de las simulaciones se presentan en el Cuadro 1. Los sistemas Cr generaron menor cantidad de MO anual, sin embargo mostraron mayor estabilidad y productividad de la MO comparados con el CC. La mayor producción animal y de energía de los modelos A y D, se logró a expensas de un mayor consumo de energía. La eficiencia energética (energía producida.energía consumida^{-1}) de estos sistemas fue inferior a la de los modelos B, C, E y F, siendo el modelo F el de mayor eficiencia energética. La emisión de metano mostró un comportamiento diferencial de acuerdo al factor limitante seleccionado (tierra o producción animal). A nivel de agro-ecosistema existe una antinomia entre productividad del trabajo y distribución del ingreso ($ ingreso bruto. $mano de obra^{-1}), que representa un conflicto de intereses que solo puede ser tratado desde un nivel jerárquico superior.

Conclusiones

Ningún modelo mental logró obtener resultados superiores en los aspectos económicos, productivos y ambientales en forma simultánea. Por ello no fue posible identificar una alternativa que permita lograr mayor equidad en un sentido multidimensional.

Bibliografía

ÖZESMI y ÖZESMI. 2004. Ecological Modelling 176: 43–64.
POWERSIM SOFTWARE. 2009. http://www.powersim.no/
SCHAFFERNICHT y GROESSER. 2011. European Journal of Operational Research 210: 57-67.

Cuadro 1. Evaluación de la equidad de los agro-ecosistemas a través de indicadores económicos, productivos y ambientales

		Modelos						
Indicadores	**Unidades**	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**Sig[1]**
Producción animal	kg PV producido.ha^{-1}.año^{-1}	285a	156c	91e	225b	130d	79e	**
Consumo energía fósil	Gj.ha^{-1}.año^{-1}	6,3c	2,2b	1,5b	5,7d	1,9a	1,1a	**
Producción energía	Gj.ha^{-1}.año^{-1}	4,0e	1,9c	1,3a	3,1d	1,8b	1,2a	**
Emisión de metano	kg CH_4.ha^{-1}.año^{-1}	88c	56b	39a	89c	52b	41a	**
Emisión de metano	kg CH_4.kg PV producido^{-1}	0,432a	0,452b	0,515c	0,488bc	0,568d	0,650e	**
Ingreso bruto.Mano de obra^{-1}	$.$^{-1}$	14,9d	4,9b	4,4b	22,3e	8,6c	2,8a	**
Mano de obra.año^{-1}	horas.año^{-1}	14600	12410	8760	10220	8760	4380	
Variación uso mano de obra	% anual	8	10	12	7	5	5	
Productividad mano de obra	kg PV producido.hora trabajo^{-1}	9,8	6,3	5,2	11,0	7,4	10,0	

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas. [1] NS=p>0,05; *, p<0,05; **, p<0,01. Modelos: A. ciclo completo (CC) tecnología (T) alta; B. CC T media; C. CC T baja; D. cría (Cr) T alta; E. Cr T media; F. Cr T baja.

SP 73 Condiciones ambientales y consumo de agua en un sistema silvopastoril comparado con un sistema pastoril.

Lara, J.E.*, Bottegal, D.N., Zimerman, M., Suarez, A.F., Ballón, M. y Martínez Calsina, L.
Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido, INTA, Leales
*E-mail: lara.javier@inta.gob.ar

Environmental conditions and water intake in a silvopastoral system compared to a pastoral system.

Introducción

Las condiciones ambientales: temperatura (T°), velocidad del viento, humedad relativa ambiente (HR), precipitación y radiación afectan el confort animal. El índice de temperatura y humedad (ITH) es muy usado para predecir riesgos de estrés térmico en bovinos, ya que asocia ambas variables ambientales al confort animal. Ante situaciones de estrés térmico los animales muestran cambios en el consumo de agua y energía. El consumo diario de agua (CDA) es un mecanismo por el cual el animal reduce su temperatura corporal de forma rápida y eficiente. Los efectos que producen las condiciones ambientales extremas sobre los animales pueden ser reducidos en sistemas silvopastoriles. El objetivo de este trabajo es caracterizar y comparar las condiciones ambientales de un sistema silvopastoril (S) y uno pastoril (P) a lo largo de los meses a través del uso del ITH. Además comparar el CDA animal por mes en ambos sistemas y asociarlo a los rangos de ITH.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó entre junio/2013 y marzo/2014 en IIACS-INTA, Leales, Tucumán (clima subtropical subhúmedo con estación seca). Se trabajó con 48 terneras Braford (peso vivo inicial promedio: 148 D.E. 16 kg), divididas aleatoriamente en 4 grupos, dos de ellos asignados al tratamiento Pura Pastura (P): *Chloris gayana* (Kunth) cv Epica INTA-Pemán y dos al Silvopastoreo (S): *C. gayana*-*Prosopis alba* (Griseb) en un marco de plantación de 10m x 10m. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con dos tratamientos (S y P) y dos repeticiones cada uno. La unidad experimental (2,7 ha) fue cada parcela a la cual se asignaron 12 terneras bajo pastoreo rotativo. En cada parcela se instalaron bebederos provistos de caudalímetros (Exion Manu20) para registrar el CDA y sensores de T° y HR (Decagon SS1) con dataloggers (Decagon EM50). El CDA se calculó para los meses de septiembre a marzo, a excepción de octubre y noviembre, como la diferencia de volumen registrado en dos días sucesivos (l)/total de terneras por parcela. Se calculó el ITH promedio diario para los meses de junio a marzo: ITH= (1,8T°+32)-(0,55-0,55HR/100)(1,8T°-26) (Valtorta y Gallardo, 1996). Considerando los siguientes rangos de ITH, <74 (normal o confort térmico), 74-77 (alerta), 78-82 (peligro) y >82 (emergencia). Para cada mes se calculó la frecuencia de rangos de ITH en cada tratamiento, mientras que los datos de CDA se analizaron mediante ANOVA para evaluar efecto tratamiento, mes y rango de ITH.

Resultados y Discusión

Las condiciones ambientales valoradas a través del ITH fueron similares entre tratamientos para cada mes estudiado. Desde junio a septiembre, 26 días mes^{-1} fueron de ITH normal. De octubre a noviembre el ITH normal fue menor: 20,5 días mes^{-1} y hubo 22,5 h de ITH emergencia. Mientras que en diciembre y enero se observaron 12 días mes^{-1} con ITH normal y 6 días mes^{-1} con ITH emergencia. Febrero se comportó en forma intermedia a los meses de noviembre y diciembre, mientras que marzo presento un comportamiento similar a octubre. En todos los meses, salvo en septiembre, el CDA fue significativamente mayor en P que en S (Cuadro 1). Estos resultados coinciden con lo reportado por Olivares y Caro (1998) para ovinos en pastoreo con acceso a sombra. Durante diciembre y enero, el CDA en P fue significativamente mayor y 1,86 veces superior al hallado en septiembre. Similares resultados fueron reportados por Arias et al. (2008) en bovinos a corral. Sin embargo las terneras de S no presentaron el mismo comportamiento. Al comparar el CDA por rangos de ITH entre tratamientos (Cuadro 2) se hallaron mayores valores en P que en S para todos los rangos, excepto en rango emergencia, donde los consumos fueron similares. Dentro de P, el CDA fue significativamente menor en el rango normal con respecto a los demás rangos (1,76 veces). Mientras que en S, cuando el ITH alcanzó el rango de emergencia, el CDA aumentó significativamente con respecto a los demás rangos (2,14 veces).

Conclusiones

Las condiciones ambientales no difieren entre los sistemas evaluados, tomando como indicador el ITH. Diciembre y enero fueron los más críticos desde el punto de visto climático en ambos sistemas. El efecto que producen las condiciones ambientales extremas (emergencia: ITH ≥82) sobre el confort animal, valorado a través del CDA, no puede ser aminorado o regulado por el sistema S. Mientras que el sistema P pierde dicho efecto regulador sobre las condiciones ambientales apenas cuando el ITH supera la condición normal (ITH <74). Se considera necesario dar continuidad a este tipo de estudios para confirmar los resultados obtenidos.

Bibliografía

ARIAS, R.A., MADER, T.L. y ESCOBAR, P.C. 2008. Arch. Med. Vet. 40: 7-22.

OLIVARES, A. y CARO, W.T. 1998. Agro Sur 26: 77-80.

VALTORTA, S. y GALLARDO, M. 1996. INTA 81: 173-185.

Cuadro 1. Promedio (desvío estándar) del consumo diario de agua [l día ternera^{-1}] por mes en cada tratamiento.

Mes	Pastoril	Silvopastoril
Septiembre	13,13 (5,62) A a	15,50 (5,86) A a
Diciembre	24,38 (8,57) B b	16,51 (5,70) A a
Enero	24,47 (9,28) B b	16,30 (9,84) A a
Febrero	18,92 (11,60) B ab	12,31 (7,61) A ab
Marzo	17,55 (3,99) B ab	8,24 (1,41) A b

Letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05): mayúsculas entre columnas y minúsculas dentro de cada columna.

Cuadro 2. Promedio (desvío estándar) del consumo diario de agua [l día ternera^{-1}] por rango de ITH en cada tratamiento.

Rangos de ITH	Pastoril	Silvopastoril
normal: ITH < 74	15,30 (7,28) A a	11,60 (5,71) B a
alerta: 74 ≤ ITH < 78	26,02 (8,54) A b	14,48 (5,91) B a
peligro: 78 ≤ ITH < 82	22,64 (9,83) A b	15,91 (7,94) B a
emergencia: 82 ≤ ITH	32,40 (9,51) A b	29,90 (12,75) A b

Letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05): mayúsculas entre columnas y minúsculas dentro de cada columna.

SP 74 Nutrient balance in broiler production.

Palhares, J.C.P.[1]* y Daniel, G.O. de[1]
[1] Embrapa Southeast Livestock, Sao Carlos, Brazil
*E-mail: julio.palhares@embrapa.br

Balance de nutrientes en la producción de pollos.

Introduction

The poultry industry is currently facing new challenges with respect to environmental impacts of nutrient loss from broiler system and more efficient use of these nutrients. The mass balance approach represents the loss or gain of nutrients to the environment and are been used as a tool to evaluate the efficiency of production systems. The aims of this study were: calculate a whole-farm budget, using a mass balance approach, to broiler productions; and evaluate the impact of recycled litter in the budget.

Material and Methods

Mass balance was calculated to nitrogen, phosphorus, and potassium to three Brazilian broiler farms located in Sao Paulo State. The mass of all litter, birds, and feed was considered. Measurable nutrients inputs were feed and raw peanut litter and outputs were gutted chicken and used peanut litter. The systems boundaries were the farm. All analyses and calculations performed on dry matter basis and were made to six production cycles to each farm. Owners were interviewed regarding production numbers and farm practices. Feed, animal performance, and manure records were reviewed to obtain total quantities. Chemical composition of peanut litter was obtained from scientific literature. A summary of the farms characteristics is shown in Table 1. To calculate the impact of recycled litter, we consider that this practice happens at the end of the third flock, in this way, two times per year, and additional litter was added with a new layer before the placement of each flock.

Results and Discussion

Phosphorus was the element that had the lowest percentage of non-use, from 5% to 13%. Nitrogen had the highest non-use, from 42% to 49%. Potassium ranged from 31% to 37%. The results demonstrate that the approach to improve nutrient use by productions systems should have as first element to be worked nitrogen. It can start with litter and nutritional management strategies, using practices and technologies that improve nitrogen retention in animals and litter.

The best annual budget was observed to farm 030, 61% N, 95% P, and 68% K, were used. This can be explained by the lowest mean slaughter weight of animals. It is important to know that 82% of N, 94% of P, and 96 of K output the system as litter. Animal mortality was not considered in the balance. It can be understandable as a system output. The consideration of mortality in future studies could impact the results. In some cycles mortality rate was above 10 % and the acceptable rate is around 3.5%.

In cycles that we do not have litter recycling it represents the majority of nutrients that leave the systems. The maximum values were 81 % to N, 94% to P, and 96% to K. We conclude that litter concentrates most of the nutrients that entered in the systems; therefore, it should be understand as a product of high nutritional and economic value. Percentages of non-use nutrients with litter recycling were higher than no recycling, except for phosphorus to 008 and 030 and nitrogen in 183. Results indicate that recycling has a negative impact on the efficiency of nutrients used because litter is too representative in the output per cycle. We remember that no-recycling will have a negative impact in natural resources demand by the system.

Conclusion

The quantities of nitrogen and potassium not used by the productions systems were high. Practices and managements that could use the elements with more efficiency will have economic and environmental positive impacts.

Table 1. Annual farm broiler characteristics. Means considered six productions cycles per farm.

Farm	Annual broiler production (kg) live weight	Annual feed consumed (kg)[1]	Annual litter production (kg)[2]	Annual mean day of flock	Annual mean slaughter weight per animal (kg)	Annual mean feed conversion (kg)	Annual mean mortality (%)
008	1,580,321	2,842,280	696,903	47	3.0	1.62	3.5
030	1,244,055	2,337,358	623,436	47	2.8	1.77	7.3
183	439,958	833,560	195,115	49	3.2	1.70	8,8

[1]Corn is 59% of concentrate, soybean meal 32%, and mineral supplements 9%.

[2]Production from six flocks in dry matter base.

Table 2. Annual budget to each farm.

Farm	Inputs (kg)			Outputs (kg)			Balance (kg)		
	Nitrogen	Phosphorus	Potassium	Nitrogen	Phosphorus	Potassium	N	P	K
008	77,993	10,992	26,383	45,251	9,914	17,181	-32,272	-1,079	-9,202
030	64,479	9,259	22,221	39,439	8,799	15,284	-25,041	-460	-6,937
183	22,810	3,183	7,641	12,654	2,775	4,809	-10,156	-409	-2,832

* Balance is output minus input. It means the quantity that was not used.

SP 75 Evaluación del sistema ovino: aspectos sociales, pecuarios y de mercado en la comuna de Frutillar, Chile. Comunicación.

Hargreaves, M.J. y Riveros, J.L.*
Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile
*E-mail: jlriverosf@uc.cl

Ovine system evaluation: social, livestock and market aspects in Frutillar, Chile. Communication.

Introducción

En Chile, la producción ovina se concentra en la Zona Austral (INE, 2007), y se orienta principalmente a la exportación de cordero. En el resto del país, el 80% de la masa se desarrolla en sistemas de pequeñas escala correspondientes a la Agricultura Familiar Campesina, con baja tecnificación e informalidad en la comercialización (Claro, 2009). En consecuencia, la información productiva y sociocultural es escasa, limitando la toma de decisiones y el desarrollo del sector. El objetivo del estudio fue evaluar el sistema ovino en sus aspectos sociales, pecuarios y de mercado en la zona sur de Chile.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la comuna de Frutillar (40°97'98''-41°20'47''S; 73°40'24''-72°89'50''O, Región de Los Lagos, Chile. Zona caracterizada por suelos volcánicos, tipo Ñadi, praderas naturalizadas y pluviometría de 1.631 mm anuales. El criterio de inclusión en el estudio para los productores fue: excedentes por la venta de cordero representando hasta la tercera fuente de ingresos del hogar por actividades silvoagropecuarias. Se les realizó una encuesta dirigida de 19 preguntas cerradas y 38 preguntas abiertas. En los predios que concentraban el mayor número de cabezas y ventas, y que realizaran el ciclo productivo completo se evaluaron indicadores productivos y zoométricos: sexo, peso vivo, altura a la cruz y condición corporal. Adicionalmente, se evaluaron parámetros subjetivos según criterio del productor: gordura estimada, tamaño estimado y precio estimado. Se catastraron 313 restaurantes que declaraban al cordero como especialidad en tres ciudades: Santiago, Pucón y Puerto Varas, mediante una encuesta dirigida de: 5 preguntas cerradas y 11 preguntas abiertas. Se realizaron análisis de correlaciones, pruebas de comparación de medias y una regresión lineal múltiple con el precio como variable explicada. Se utilizó en paquete estadístico Statistical Analysis System SAS®, procedimiento GLMselect y selección Stepwise.

Resultados y Discusión

Se entrevistaron 37 productores, observándose los siguientes indicadores: 100% de ruralidad, 45,9% con menos de 8 años de escolaridad, y una edad promedio de 60,6 ± 10,6 años. El grupo familiar se compone de 2,9 ± 1,4 miembros y sólo el 30% incluye niños. El 64,8% posee un ingreso promedio de US$ 354 ± 156 mensual. El 100% vende cordero informalmente, en el predio entre los meses de diciembre y febrero con un precio promedio de US$ 3,1 ± 0,5/kgPV, equivalente a un 58% superior al precio del mercado formal chileno (US$ 1,3 ± 0,3) y un 83,5% superior al precio del mercado internacional (US$ 0,51 ± 0,03) (IndexMundi, 2014). El biotipo es diverso: el 54% desconoce la base racial, un 32 % declara híbridos y un 63% menciona las razas Suffolk Down, Hampshire Down y Romney Marsh. Se observa baja tecnificación: un 62,1% fertiliza la pradera, 13,5% concentra la época de encaste y 2,7% tiene infraestructura para ovinos. La carga animal alcanza las 3,8 ± 3,3 ovejas/ha y la producción 133,4 ± 107,1 kg/ha. Los ganaderos de América Latina poseen ventajas comparativas en producción extensiva (FAO, 2014), por lo que estos sistemas deberían enfocarse en estandarizar el producto. El criterio de fijación del precio varía según productor. Se observa relación (R^2= 0,56) entre: peso vivo, tamaño estimado, altura a la cruz, sexo y el precio, siendo peso vivo, el factor más determinante (R^2= 0,39). De los 30 restaurantes encuestados, el 100 % compra cordero durante el año, el 93,4% trozado y congelado y se ofrece preparado por cortes en un 93,4% de los casos. 100% exige certificación de inocuidad del alimento. En los sistemas de AFC de América Latina, las mejoras a la trazabilidad del producto debieran ser prioritarias (FAO, 2014), ya que de esta forma se podría pasar de la agricultura de subsistencia e informal, a la comercialización formal de los productos.

Conclusiones

La población de productores de Frutillar se encuentra envejecida, con bajo recambio generacional y escaso nivel educacional. El sistema productivo es estacional, con un bajo nivel de tecnificación, y con venta de cordero en el mercado informal. El mejor predictor del precio sería el peso vivo. La comercialización de carne de Frutillar está limitada por múltiples factores, dentro de los cuales destacan los asociados a la informalidad del sistema productivo.

Agradecimientos

A los ganaderos ovinos de la comuna de Frutillar, a Valeria Palacios, PUENTES UC, a la Ilustre Municipalidad de Frutillar y al equipo PRODESAL de Frutillar.

Bibliografía

CLARO, D. 2009. Goldensheep. <http://es.slideshare.net/miclaro/pequeas-explotaciones-ovina-zona-sur-de-chile>. 12/08/14, 17:36 hrs.

FAO. 2014. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 220 pp.

INDEX MUNDI. 2014. <http://www.indexmundi.com/commodities/?commodity=lamb&months=12>. 17/05/14, 23:09 hs.

INE. 2007. Ministerio de Economía. Gobierno de Chile. <http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/censos_agropecuarios/censo_agropecuario_07_comunas.php>. 13/08/14, 16:08 hs.

SP 76 Acceso a sombra durante el periodo seco de vacas lecheras: 1. Peso, condición corporal y eficiencia placentaria.

Román, L.C. *, Banchero, G., Morales, T., Acosta, Y., Mendoza, A., Pla, M. y La Manna, A.
Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). Uruguay.
*E-mail: lroman@inia.org.uy

Effect of access to shade during the dry period in dairy cow: 1. Body weight, condition score and placental efficiency.

Introducción

En Uruguay, durante los meses estivales gran parte del rodeo lechero nacional se encuentra seco, y expuesto al ambiente térmico, lo cual predispone a los animales a sufrir estrés por calor. Se ha observado que el estrés calórico en el período seco no afectaría el peso vivo y la condición corporal alcanzados por las vacas. Sin embargo, se han registrado menores pesos de los terneros al nacimiento (Collier et al., 1982; Wolfenson et al., 1988).

Tanto en Uruguay como en la región los trabajos que estudian el efecto adverso del estrés por calor durante este período son nulos y escasos, respectivamente. El objetivo de trabajo fue evaluar el efecto del acceso a sombra artificial durante el período de vaca seca sobre el peso y condición corporal de la vaca al parto, el desarrollo del feto, y la eficiencia placentaria.

Materiales y Métodos

El experimento fue realizado desde 28 de diciembre de 2013 al 8 de marzo de 2014, en la Unidad de Lechería de INIA La Estanzuela, Uruguay. Se utilizaron 24 vacas Holstein multíparas en un diseño en bloques completos al azar. Los factores de bloqueo fueron número de lactancias (2 ±1,1), producción de leche de la lactancia anterior (8910 ±2502 L), peso vivo (631 ±71,5 kg) y condición corporal (3,6 ±0,39, escala 1 a 5). Se evaluaron dos tratamientos: sin acceso a sombra artificial (SOL; n=12) y con acceso a sombra artificial (SOM; n=12). La sombra consistió en redes plásticas negras (80% intercepción de la radiación solar, disponibilidad de 4,5 m2 por vaca, orientada de este-oeste, altura de 3,5 m). La alimentación consistió en la administración de una mezcla de ensilaje y suplemento a las 9:00 horas (ENL: 1,49 Mcal/kgMS; PC: 12,7%). La inclusión de las sales aniónicas se realizó durante los últimos 25 días de gestación.

La temperatura del aire media (Tmed), máxima (Tmax) y mínima (Tmin) (medias ±DE) junto con el Índice de Temperatura y Humedad (ITH; Thom, 1959) (media ±DE) fueron utilizados para caracterizar el ambiente térmico. El ITH fue calculado a partir de los registros diarios de temperatura y humedad del aire de la estación meteorológica de La Estanzuela (sensor: HMP45C, Campbell Scientific, Inc.). Luego del parto los terneros fueron separados de sus madres evitando el consumo de calostro, pesados y se les realizaban medidas morfológicas (altura a la cruz y la cadera, largo de tronco, circunferencia torácica y ancho de cadera). Las vacas eran pesadas y se determinaba su condición corporal. Dieciocho placentas fueron recogidas y pesadas, y sus cotiledones disecados y pesados. Se calculó la eficiencia placentaria, como los gramos de ternero obtenidos por cada gramo de placenta.

Las variables se analizaron ajustando un modelo lineal general generalizado. La condición corporal y el peso vivo al inicio del período seco fueron utilizados como covariables. El nivel de significancia utilizado fue de 5%.

Resultados y Discusión

En promedio para el período, Tmed fue de 22,7 °C ±3,49, Tmax de 27,9°C ±4,39, Tmin de 18,1°C ±3,32 y el ITH de 70,7 ±4,88. No se observó efecto de los tratamientos en ninguna de las variables estudiadas (Cuadro 1), mostrando que en este experimento el acceso a sombra artificial durante los últimos 60 días de gestación no afectó el desarrollo y crecimiento de la placenta ni el peso del ternero. Además mostraría que no se vería afectado ni el peso ni la condición corporal de la vaca alcanzada al parto.

Cuadro 1. Variables determinadas al parto

Variables	SOL	SOM	EEM	P-valor
Largo gestación (días)	280	283	2,40	0,28
Condición corporal	3,8	3,6	0,11	0,18
Peso Vivo Vaca (kg)	612	601	12,1	0,40
Peso placenta (kg)	5,60	5,50	0,82	0,88
Número cotiledones	106	114	13,1	0,54
Peso cotiledones (kg)	2,33	2,28	0,29	0,88
Peso ternero (kg)	45,1	45,2	2,11	0,95
Eficiencia placentaria (kg/kg)*	8,30	8,70	1,09	0,72
Altura a la cruz (cm)	76,5	77,6	1,33	0,45
Altura cadera (cm)	80,9	82,9	1,57	0,25
Largo de tronco (cm)	55,6	55,8	4,25	0,97
Circunferencia torácica (cm)	85,4	83,9	1,65	0,38
Ancho de cadera (cm)	18,2	19,6	1,08	0,23

SOL=sin acceso a sombra artificial; SOM= con acceso a sombra artificial. *Eficiencia Placentaria= kg ternero/kg placenta.

Conclusiones

Para las condiciones imperantes del verano 2013-2014 el acceso a sombra artificial durante los últimos 60 días de gestación no afectó ni el peso ni la condición corporal de las vacas ni el crecimiento y desarrollo de la placenta y peso del ternero.

Bibliografía

COLLIER, R.J., DOELGER, S.G., HEAD, H.H., THATCHER, W.W., WILCOX, C.J. 1982. J. Anim. Sci. 54:309–319.

THOM, E. C. 1959. Weatherwise 12: 57-59.

WOLFENSON, D., FLAMEMBAUM, I. BERMAN, A. 1988. J. Dairy Sci. 71:809–818.

SP 77 Acceso a sombra artificial durante el periodo seco en vacas lecheras: 2. Desempeño productivo.

Román, L.C.*, Banchero, G., Morales, T., Acosta, Y., Mendoza, A., Pla, M. y La Manna, A.
Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). Uruguay.
*E-mail: lroman@inia.org.uy

Effect of access to artificial shade during the dry period in dairy cow. 2. Productive performance.

Introducción

El manejo adecuado del período de vaca seca es importante para lograr un buen desempeño productivo. Se ha observado que el estrés por calor en este período puede repercutir negativamente en la producción de leche y sólidos de la siguiente lactancia (Avendaño-Reyes et al., 2006; Adin et al., 2009). En Uruguay, gran parte del rodeo lechero presenta su período seco durante los meses estivales lo cual podría predisponerlos a estrés por calor. Los trabajos que estudian el efecto adverso de estés por calor durante este período son nulos a nivel nacional y escasos a nivel regional por lo que cobra importancia su estudio. El objetivo de trabajo fue evaluar el efecto del acceso a sombra artificial durante el período seco sobre el desempeño productivo de la siguiente lactancia.

Materiales y Métodos

El experimento fue realizado desde 28 de diciembre de 2013 al 7 de mayo de 2014, en la Unidad de Lechería de INIA La Estanzuela, Uruguay. Se utilizaron 26 vacas Holstein multíparas en un diseño en bloques completos al azar. Los factores de bloqueo fueron número de lactancias (2 ±1,1), producción de leche de la lactancia anterior (5662 ±506 L), peso vivo (631 ±71,5 kg) y condición corporal (3,6 ±0,39, escala 1 a 5). Se evaluaron dos tratamientos: sin acceso a sombra artificial (SOL; n=13), con acceso a sombra artificial (SOM; n=13). La sombra consistió en redes plásticas negras (80% intercepción de la radiación solar, disponibilidad de 4,5 m2 por vaca, orientada de este-oeste, altura de 3,5 m). La alimentación consistió en una mezcla de ensilaje y suplemento (ENL: 1,49 Mcal/kgMS; PC: 12,7%). Los últimos 25 días de gestación se incluyeron sales aniónicas. La temperatura del aire media (Tmed), máxima (Tmax) y mínima (Tmin) (medias ±DE) junto con el Índice de Temperatura y Humedad (ITH; Thom, 1959) (media ±DE) fueron utilizados para caracterizar el ambiente térmico. El ITH fue calculado a partir de los registros diarios de temperatura y humedad del aire de la estación meteorológica de La Estanzuela (sensor: HMP45C, Campbell Scientific, Inc.). Durante 60 días posparto en los animales se determinó diariamente la producción de leche y se extrajeron semanalmente muestras de leche para determinar el contenido de grasa, proteína, lactosa y urea (MUN). La producción de leche fue corregida por energía (LCE) y por grasa al 3,5% (LCG). Las variables se analizaron ajustando un modelo lineal general con medidas repetidas en el tiempo. El modelo mixto incluyó el tratamiento, el tiempo y la interacción tratamiento × tiempo como efectos fijos, y la vaca como efecto aleatorio. El efecto tiempo ("día de lactancia" para LCG y LCE y "semana" para las variables de composición) fue considerado como factor de medidas repetidas. El nivel de significancia utilizado fue de 5%.

Resultados y Discusión

En promedio para el período, Tmed fue de 22,7 °C ±3,49, Tmax de 27,9°C ±4,39, Tmin de 18,1°C ±3,32 y el ITH de 70,7 ±4,88. Los animales en el tratamiento sombra presentaron mayor producción de de LCG y LCE en los primeros 60 días en lactancia (Cuadro 1) sugieren que de no proveer de acceso a sombra artificial a los animales durante el período seco la producción de LCG y LCE de los primeros 60 días en lactancia se vería repercutida. La concentración y producción de proteína, grasa y lactosa y la concentración de urea en leche no se vieron afectadas por los tratamientos. Ninguna de las variables estudiadas presentó efecto de la interacción tratamiento × tiempo (p>0,05).

Cuadro 1. Efecto del acceso a sombra sobre las variables productivas (media ±EEM).

	SOM	SOL	EEM	P-valor	
				Trat	Tiempo
LCG (kg)	40,8	37,5	0,87	0,0022	<0,0001
LCE (kg)	39,4	36,6	0,64	0,0024	0,0001
Grasa (%)	4,41	3,85	0,222	NS	0,0015
Grasa (kg)	1,69	1,27	0.074	NS	NS
Proteína (%)	3,20	2,93	0,259	NS	NS
Proteína (kg)	1,07	0,83	0,031	NS	NS
Lactosa (%)	4,93	4,55	0,062	NS	NS
Lactosa (kg)	1,71	1,58	0,041	NS	NS
MUN	12,8	12,6	0,53	NS	0,0002

SOM=sombra; SOL=sol; Trat= tratamiento; LCG = leche corregida por grasa al 3,5% ((0,4324 × kg leche) + (16,425 × kg grasa/100 × kg leche)); LCE= leche corregida por energía ((0,327 × kg leche) + (12,95 × kg G) + (7,20 × kg P)); MUN= Urea en leche.

Conclusiones

Para las condiciones del verano 2013-2014 el acceso a sombra artificial durante los últimos 60 días de gestación mejoró la producción de leche corregida por grasa y energía sin afectar la producción de grasa, proteína y lactosa en leche.

Bibliografía

ADIN, G., GELMAN, A., SOLOMON, R., FLAMENBAUM, I., NIKBACHAT, M., YOSEF, E., ZENOU, A., SHAMAY, A., FEUERMANN, Y., MABJEESH, S.J., MIRON, J. 2009. Livest. Sci. 124 189–195

AVENDANO-REYES, L., F. ALVAREZ-VALENZUELA, D., CORREA-CALDERON, A., SAUCEDO-QUINTERO, J.S., ROBINSON, P.H., FADEL, J.G. 2006. Livest. Sci. 281:2535–2547

THOM, E. C. 1959. Weatherwise 12: 57-59.

SP 78 El proceso de comercialización del circuito cárnico en el estado Zulia, Venezuela. Comunicación.

Segovia L., E.M.* y Albornoz G., A.J.
Facultad de Agronomía, Departamento de Ciencias Soc. y Econ. Universidad del Zulia, Venezuela.
*E-mail: esegovia@fa.luz.edu.ve

The process of marketing meat circuit in Zulia State, Venezuela. Communication.

Introducción

En el proceso de comercialización de la carne bovina en el Estado Zulia, Venezuela, principal productor ganadero del Sistema Doble propósito, se han realizado estudios que comprendieron las diferentes etapas desde el productor, acopio, procesamiento primario y distribución urbana, identificándose las diferentes deficiencias que lo afectan, y que han provocado perdida de la competitividad del circuito y fluctuación tanto del margen de participación como del precio del mercado, aunado a la intervención del estado a través de políticas de precios y mercados para resguardar la seguridad alimentaria de los derivados cárnicos, provocando distorsión de la realidad del circuito cárnico en el país. Situación que se refleja en la poca participación de los diferentes actores tradicionales en la distribución, como los productores y comerciantes, siendo desplazados inclusive por nuevos actores económicos. Planteándose como objetivo el determinar el margen de ganancia o participación de los actores (productores y detallistas) en el precio de mercado

Materiales y Métodos

La presente investigación descriptiva no experimental, transversal de campo se desarrolló en los municipios del estado Zulia-Venezuela, con los productores de Colón y las carnicerías de Maracaibo. Con una muestra de 136 unidades de producción (UP) y de 67 carnicerías estadísticamente determinada de una población científica, distribuidas por afijación proporcional por parroquias/municipios. Se aplicó la encuesta como instrumento de recolección de información y los datos fueron analizados con el paquete SPSS (Vr.14) y análisis con estadísticas no paramétricas.

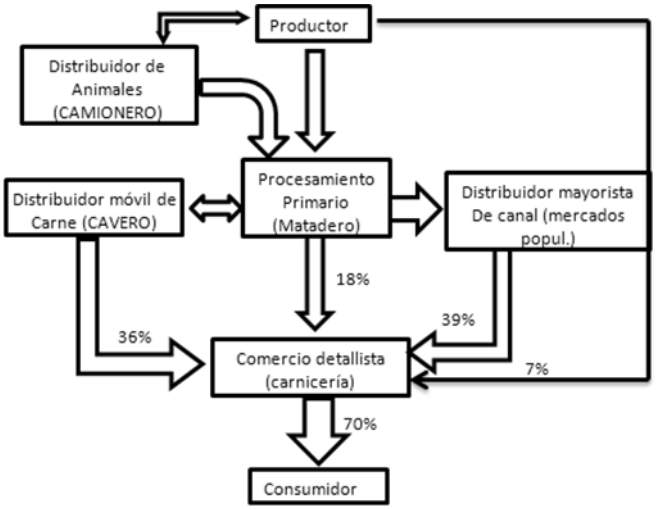


Figura 1. Canal de mercadeo circuito cárnico, Zulia-Venezuela

Resultados y Discusión

El canal de comercialización de carne (Fig.1) permitió observar el grado de participación que tienen los principales agentes en el proceso de abastecimiento de carne hasta las carnicerías, estos distribuidores actúan como controladores generando la "cadena de vicios" que la caracterizan (Segovia y Jeréz, 2008). Igualmente se determinó el nivel de aceptación de las carnicerías tradicionales por los consumidores para adquirir la carne, ubicadas estratégicamente y responsable de la distribución del 70% de la carne a nivel urbano Asimismo permitió evaluar el comportamiento de los precios a nivel de los principales actores de la cadena de distribución y los diferentes márgenes de precios.

Además con base a los resultados se determinó el no cumplimiento de la regulación de precios por los diferentes agentes, alegando por un lado los productores que la regulación de los animales en pie no considera distingo de sexo, edad, ni rendimiento en canal, por lo que 61% venden por encima del precio oficial llegando a valores por encima del 38,5%. A nivel del camionero es del 68% y mayor del 52% en el comercio detallista. Lo que genera distorsión para el cálculo del margen de ganancia.

Se estimó un nivel de participación (NP) del 64% a precio de mercado y del 70% a precio regulado. Las carnicerías ninguna cumple con el precio oficial por que implica trabajar a pérdida ya que dependen del precio fijado por el proveedor (cavero o distribuidor). Se determinó un margen bruto (MBC) entre 14% al 17% dependiendo del nivel tecnológico siendo la mayoría muy tradicionales (Cuadro 1).

Conclusión

Se comprueba la distorsión en el mercadeo del circuito cárnico en la región zuliana por efecto del control de precios y la regulación del mercado por el estado, y el no cumplimiento de la regulación delimitando el cálculo con mayor exactitud de los márgenes de participación de los diferentes agentes.

Bibliografía

SEGOVIA, E. y JERÉZ, N. 2008. Fundación GIRAEZ. Edic. Agro Data. Maracaibo. Cap. LXVIII

Cuadro 1. Comportamiento del margen precio en productores y carnicerías

Agente	Precio (%)		Agente	Precio (%)	
	Mercado	Oficial		Mercado	Oficial
Productor	38,5 por encima*		Carnicería	52% por encima*	
MBC	36	30	MBC	15	No aplican
NP	64	70			

*Relación de incremento del precio mercado/oficial. NP: Nivel de participación del productor; MBC: Margen bruto de comercialización

TPP 1 Efecto de la liofilización post cocción sobre el color y propiedades físico-químicas de dos músculos bovinos.

Messina, V. [1, 2]*, Paschetta, F.[3], Chamorro, V.[3, 4], Sancho, A.[3, 5], Walsöe de Reca, N.[1], Pazos, A.[3, 5] y Grigioni, G.[2, 3, 5]
[1]CINSO - (CITEDEF), UNIDEF (Unidad de Investigación y Desarrollo Estratégico para la Defensa)-Ministerio de Defensa.
[2]CONICET. [3]Instituto Tecnología de Alimentos-INTA-Castelar.[4] Instituto de Calidad Industrial, Incalin.[5]Universidad de Morón.
*E-mail: vmessina@citedef.gob.ar

Effect of freeze-drying post cooking on color and physicochemical properties of two bovine muscles.

Introducción

Es sabido que los procesos tecnológicos pueden afectar la calidad de un producto alimenticio, con cambios en sus propiedades físicas, químicas y/o biológicas, como el color y la estructura. La aplicación de la liofilización es un método importante para la conservación de alimentos, por la estabilidad de la muestra a temperatura ambiente, fácil reconstitución con agua, reducción de peso, y la posibilidad de fácil manipulación estéril. La medición del color en carne cocida, liofilizada y rehidratada puede proporcionar información confiable acerca de los atributos de calidad. El objetivo de esta investigación fue determinar las características estructurales y los cambios de color en dos músculos bovinos sometidos a Cocción, Liofilización y posterior Rehidratación.

Materiales y Métodos

Se utilizaron cuatro músculos *Semitendinoso* (*ST*) y cuatro *Spinalis dorsi* (*SD*) comprados en un mercado local. Se los cortó en bifes de 3 cm y se los cocinó en parrilla eléctrica a una temperatura final de 71,5±0.5°C. Luego las muestras se enfriaron a 4±1°C durante 24h. Cada bife cocinado se cortó en cilindros de 13mm de diámetro y 3cm de alto y cada cilindro fue cortado en unidades de 2 mm de espesor. Se seleccionaron aleatoriamente 30 unidades de cada tipo de músculo a las diferentes etapas (Cocido, Liofilizado y Rehidratado). Diez de ellas se almacenaron a 3°C para realizar los análisis de la etapa Cocido. Las 20 restantes fueron sometidas al proceso de Liofilización utilizando un equipo experimental (Rificor® Argentina). Los parámetros del proceso fueron: temperatura de congelación: -50±1°C; tiempo de congelación: 24h, temperatura del secado: 40±1°C y el vacío a una presión máxima de 0,346Pa durante 48h. Después del proceso de Liofilización, las muestras fueron envasadas al vacío y conservadas en lugar oscuro a temperatura ambiente. Diez de ellas se reservaron para realizar los análisis de la etapa Liofilizado. Las diez restantes se sometieron a Rehidratación con agua potable a 80ºC durante 10min., en una relación de 10g de muestra en 150ml de agua, para luego realizar los ensayos de la etapa Rehidratado. Los parámetros de color se determinaron usando un espectrocolorímetro BK Gardner Spectro guía 45/0 brillo, con un iluminante D65. Se utilizó el sistema CIE Lab, que proporcionó los valores de los componentes de color: L*, a* y b*. Cada muestra se midió cuatro veces. Croma (C*) se calculó como $(a^{*2}+b^{*2})^{½}$ y H* = arctg (b*/a*). La actividad de agua se realizó con un AquaLab 4TE® calibrado con estándares (Decagon®) y agua destilada. Las muestras fueron analizadas por triplicado. Las micrografías electrónicas de barrido (SEM) se realizaron sobre muestras Cocidas y Liofilizadas; para ello las muestras se recubrieron con oro (Polaron-E5100) y se utilizó un microscopio electrónico de barrido convencional de alto vacío Philips515. El análisis estadístico fue realizado mediante el procedimiento GLM de SAS V8 para Windows (SAS Institute Inc, US., 1999). Se aplicó un análisis de varianza a tres niveles (Cocido, Liofilizado y Rehidratado) para cada músculo. La comparación de los valores medios se realizó con la prueba de Bonferroni ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

En músculo *ST* L* disminuyó significativamente ($p<0,05$) en Rehidratado. Un L* bajo es un color más oscuro. Las muestras Cocidas tuvieron menores valores de a* que las rehidratadas. Además, b* y C* presentaron valores significativamente ($p<0,05$) mayores en liofilizado. Los valores de H* no indicaron diferencias estadísticamente significativas.

En músculo *SD* L* aumentó significativamente ($p<0,05$) en Liofilizado y Rehidratado (Cuadro 1). Estas muestras, durante el Liofilizado se fragmentaron parcialmente, y luego de realizadas las mediciones de color, se fragmentaron totalmente. Se sabe que el efecto de la desnaturalización de proteínas y la contracción de las miofibrillas, tienden a aumentar la dispersión de la luz dando valores L* altos.

Para ambos músculos, se obtuvieron valores de a_w similares y en promedio fueron Cocido: 0,994, Liofilizado: 0,212 y Rehidratado: 0,96.

El análisis de SEM mostró en Cocido una estructura organizada con fibras compactadas y sin espacios entre ellas, en cambio, en Liofilizado la estructura fue más desorganizada, presentando huecos entre las fibras. Las muestras rehidratadas de ST resultaron ser más organizadas que SD. La separación y la fragmentación de las muestras SD podrían deberse a las características musculares.

Conclusiones

El músculo *Semitendinoso* responde mejor que el *Spinalis dorsi* al proceso de liofilización.

Cuadro 1. Parámetros de color de SD y ST.

	SD			ST		
	Cocido	Liofilizado	Rehidratado	Cocido	Liofilizado	Rehidratado
L*	40,04^{b}	53,63^{a}	52,90^{a}	51,05^{a}	50,07^{a}	47,52^{b}
a*	6,70^{b}	8,02^{a}	6,65^{b}	3,12^{b}	6,50^{a}	5,32^{a}
b*	15,02^{b}	20,88^{a}	16,79^{b}	15,97^{b}	19,13^{a}	15,23^{b}
C*	16,45^{c}	22,37^{a}	18,06^{b}	16,16^{b}	20,20^{a}	16,13^{b}

TPP 2 Cambios en el perfil lipídico de conejos alimentados con dietas ricas en omega 3.

Lamanna, M.L.*, Cossu, M.E., Gambetti, P., Iglesias, F., Lazzari, G. y Grigolli, M.C.
Dto. de Producción Animal, Facultad de Agronomía, UBA.
*E-mail: lamanna@agro.uba.ar

Changes in lipid profile of rabbits feeding whit diets rich in omega 3.

Introducción

En la actualidad los alimentos nutracéuticos han cobrado gran interés por parte de los consumidores. En el conejo, por su condición de monogástrico, es factible modificar el perfil de ácidos grasos de la grasa de depósito e intramuscular a través de la dieta. El objetivo del trabajo fue mejorar la composición de ácidos grasos presentes en la carne, en particular la relación omega6/3, aumentando los ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) de cadena larga (EPA y DHA, familia omega 3), por su efecto benéfico para la salud.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en la Unidad Cunícola del Departamento de Producción Animal de la FAUBA; se engordaron 40 conejos en jaulas individuales (NZ x California, 45 días de edad, 20 animales/tratamiento) con dos dietas: Control (C, alimento comercial) y Pescado (P, alimento comercial +1,8% de aceite de pescado, alto omega3), alimentados *ad libitum* y faenados a peso comercial (2,5 kg).

A las 24 horas post faena se tomaron muestras de los lomos derechos y se analizó el perfil de ácidos grasos (GC Schimatzu 14B, FAME 37 mix). Se aplicó un diseño completamente aleatorio y los datos se analizaron como un DCA por medio de un análisis de varianza con el programa Infostat (2013). Las medias fueron contrastadas por Tukey ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

El Cuadro 1 muestra el perfil lipídico obtenido en lo lomos de conejo. En particular la dieta Pescado determinó mayor porcentaje ($p<0,05$) de EPA (0,28 vs.1,10 para C y P) y, DHA (0,21 vs. 3,5 para C y P) pero sin influenciar significativamente los porcentajes de AGS, AGMI y AGPI. La dieta también modificó los porcentajes obtenidos de los ácidos grasos omega 3 y omega 6 determinando una menor relación omega6/3 y menor índice trombogénico en la dieta pescado ($p<0,05$).

Conclusión

La incorporación de aceite de pescado rico en ácidos grasos omega 3 a la dieta de conejos se reflejó en una mejora en los índices asociados a la salud humana, obteniéndose valores más cercanos a los recomendados (British Nutrition Foundation, omega 6/3 ≤ 6:1), además del aporte benéfico de EPA y DHA importantes por su rol antiinflamatorio en el organismo humano. Estos cambios favorables en el perfil lipídico permitirían obtener 'carnes funcionales' orientadas a un nicho específico del mercado.

Agradecimientos

Trabajo realizado con financiamiento del proyecto UBACyT 200 201 00958.

Cuadro 1. Composición de ácidos grasos de lomos de conejos provenientes de dos dietas

	Tratamiento		Probabilidad
Parámetro	Lomo Control	Lomo Pescado	
AGS[a] (%)	33,66 ± 1,18	33,39 ± 1,09	Ns
AGPI[b] (%)	41,09 ± 1,94	40 ± 2,15	Ns
AGMI[c] (%)	23,15 ± 1,74	24,58 ± 2,24	Ns
EPA (%)	0,28 ± 0,16	1,10 ± 0,17	<0,0001
DHA (%)	0,21 ± 0,13	3,50 ± 0,39	<0,0001
Omega[d] 6 (%)	37,47 ± 1,51	32,79 ± 1,6	<0,0001
Omega[e] 3 (%)	2,61 ± 0,41	6,65 ± 0,62	<0,0001
Omega[f] 6/3	14,64 ± 2,07	4,96 ± 0,33	<0,0001
Ind. Trombogénico.	0,85 + 0,05	0,66 ± 0,04	<0,0001
AGS/AGI[g]	0,51 ± 0,03	0,5 ± 0,03	Ns

Valores expresados a través de las medias ± desvíos estándar. Ns: diferencias no significativas
[a] AGS, ácidos grasos saturados, [b] ácidos grasos polinsaturados, [c] ácidos grasos monoinsaturados, [d] ácidos grasos polinsaturados família omega6, [e] ácidos grasos polinsaturados familia omega3, [f] relación omega6/ Omega 3,[g] ácidos grasos saturados/ácidos grasos insaturados.

TPP 3 Aceptabilidad y preferencia de carne de conejo con elevado contenido de omega 3.

Lamanna, M.L.[1]*, Cossu, M.E. [1], Leal, M. [2], Pereyra, A.M. [1], Torres, M.I. [2], Picallo, A.[1], Gambetti, P.[1], Coste, B.[1] y Basso, L.[1]
[1]Dto. Producción Animal FAUBA. [2] Departamento de Nutrición.Universidad de Maimónides.
*E-mail: lamanna@agro.uba.ar

Acceptability of rabbit meat rich in omega 3.

Introducción

En la búsqueda de alimentos funcionales con características nutricionales especiales, muchas veces se desconoce cuál es el grado de aceptación de estos productos por parte de los consumidores. En particular teniendo en cuenta que el cambio del perfil de ácidos grasos modifica directamente el flavor y sabor de las carnes, el objetivo de este trabajo fue evaluar la aceptabilidad y preferencia de carne de conejo rica en omega 3, preparada con recetas saludables.

Materiales y Métodos

Se evaluaron cuatro tratamientos sobre 80 animales (20 anim/trat) de 45 días de edad, los mismos consistían en cuatro dietas asignadas *ad libitum*; control (C) alimento comercial, pescado (P, control +1,8% aceite de pescado rico omega3 35%), pescado más vitamina (V, P+200 ppm de vit E) y algas (A, P+10% de algas Macrocystis). El trabajo se realizó en la Unidad Cunícola del Departamento de Producción Animal de la FAUBA. Los animales fueron faenados a los 2,5 kg de peso vivo y 24 hs posteriores a la faena se extrajeron los lomos izquierdos, que fueron preparados en forma de guisado saludable de baja complejidad, con verduras, hierbas y especias, y sin adición de aceite.

Las muestras fueron evaluadas por 26 consumidores (datos preliminares) utilizando una escala estructurada de cinco puntos para cada atributo evaluado (aspecto, sabor/olor, textura, sensación post degustación) y de 1 a 10 para la valoración global. Los resultados fueron analizados con un modelo a una vía de clasificación por GLM (SAS) y las diferencias de medias por la prueba Tukey ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

Los resultados se muestran en el Cuadro 1. No se observaron diferencias significativas ($p>0,05$) para los atributos evaluados ni para la valoración global, en ninguno de los tratamientos estudiados. Por lo cual, todos los platos tuvieron el mismo grado de aceptación.

A pesar de no haberse detectado diferencias significativas entre tratamientos, al momento de evaluar la preferencia, el tratamiento P no fue preferido por ningún consumidor, mientras que la distribución de los otros tratamientos fue de 24% V, 32% A y 44% C.

Si bien el tratamiento control fue el de mayor preferencia, estas diferencias no se observaron en la evaluación de los atributos particulares.

Cuadro 1. Resultados de evaluación por parte de los consumidores de lomos de conejo

	Tratamiento				
Atributos	Control	Pescado	Alga	Vitamina	Prob.
Aspecto	3,81±0,85	3,54±0,65	3,96±0,66	3,84±0,65	0,2213
Sabor/olor	3,69±0,78	3,19±0,94	3,65±0,74	3,5±0,8	0,1582
Textura	3,42±0,81	3,27±0,77	3,52±0,82	3,46±0,95	0,7416
Sensación post degustación	3,5±0,90	3,23±0,71	3,34±0,69	3,15±1,05	0,4887
Valoración global	6,69±1,51	6,07±1,41	6,94±1,49	6,73±1,93	0,2492

Valores expresados a través de medias ± desvío estándar

Conclusión

En conclusión, la presentación de lomos de conejos ricos en omega 3 preparados con una receta saludable, brindaría la posibilidad de insertar, en un nicho especifico, carnes saludables con alta aceptabilidad. Si bien se trabajó con un bajo número de consumidores, limitado por la cantidad de muestra disponible, esta tendencia observada podría ser confirmada mediante el aumento de los consumidores encuestados.

Agradecimientos

Trabajo realizado con financiamiento del proyecto UBACyT 2011-2014 00958.

TPP 4 Estudio de consumidores de muslos de conejos ricos en omega 3.

Lamanna, M.L.[1]*, Cossu, M.E.[1], Leal, M.[2], Pereyra, A.M.[1], Torres, M.I.[2], Gambetti, P.[1], Coste, B.[1] y Picallo, A.[1]
[1]Dpto. de Producción Animal, FAUBA. [2] Dpto. de Nutrición, Universidad de Maimónides.
*E-mail: lamanna@agro.uba.ar

Consumer's study of rabbit's thighs rich in omega 3.

Introducción

Con frecuencia se busca obtener carnes funcionales que puedan ocupar un nicho de mercado específico, como personas con riesgos de enfermedades cardiovasculares o consumidores que prefieren carnes saludables. El objetivo de este estudio fue evaluar el grado de aceptación de muslos de conejos ricos en omega 3, presentados en un plato preparado.

Materiales y Métodos

Ochenta conejos de 45 días de edad fueron distribuidos aleatoriamente en 4 tratamientos, 20 animales /tratamientos, alojados en jaulas individuales. Los tratamientos consistían en diferentes dietas asignadas *ad libitum*: C control (alimento comercial), P (control + 1.8% aceite de pescado con 35% de omega 3), V (P + 200 ppm Vit E) y A (P+10% de algas molidas Macrocystis).

Los animales fueron faenados a los 2,5 kg. de peso vivo y 24 horas post faena se retiraron los muslos izquierdos que fueron preparados en forma de guisado saludable de baja complejidad, con hierbas y especias , sin agregado de aceite. Las evaluaciones se realizaron utilizando una planilla con cinco atributos (Aspecto, Sabor, Textura, Sensación post degustación y Valoración global), donde cada uno se puntuó sobre una escala hedónica de cinco puntos, mientras que la valoración global se puntuó de 1 a diez, se trabajó con un número reducido de consumidores (30) por ser la disponibilidad de muestra el factor limitante. Los resultados fueron analizados con un modelo a una vía de clasificación por GLM (SAS) y las diferencias de medias por la prueba Tukey ($p<0,05$).

Resultados

El Cuadro 1 muestra los resultados del grado de aceptación de cada atributo de los muslos de conejo, donde los tratamientos no mostraron diferencias significativas ($p>0,05$) en la valoración de los parámetros visuales, olfatos gustativos y texturales. En tanto la preferencia fue de un 34,6% para el tratamiento pescado, 30,8% para el control, 19,2% para vitamina y 15,4% para alga. La mayor preferencia de P se refleja también en la mayor valoración global respecto de los otros tratamientos.

Conclusión

Los muslos de conejos procedentes de diferentes tratamientos de alimentación y preparados en un plato "saludable" no fueron percibidos como diferentes entre sí y tuvieron una alta aceptabilidad, brindando la posibilidad de satisfacer la demanda de consumidores ávidos de productos novedosos y benéficos para la salud, con carnes funcionales ricas en omega 3. Sería necesario contar con un mayor número de evaluaciones para confirmar la tendencia observada.

Agradecimientos

Trabajo realizado con financiamiento del proyecto UBACyT 2011- 2014 00958.

Cuadro 1. Respuesta de los consumidores a la evaluación de muslos de conejos provenientes de los cuatro tratamientos.

	Tratamiento				
Atributo	control	pescado	alga	vitamina	Prob.
Aspecto	3,92±0,73	3,74±0,76	3,95±0,69	3,79±0,72	0,6592
Sabor/olor	3,81±1,00	3,7±0,87	3,42±1,06	3,38±0,98	0,2802
Textura	3,36±0,81	3,46±0,71	3,42±0,88	3,58±0,88	0,8132
Sensación post degustación	3,63±0,79	3,5±1,03	3,42±0,97	3,76±0,69	0,5059
Valoración global	6,77±1,25	7,11±1,15	6,58±1,76	7,05±0,93	0,4245

Valores expresados a través de medias ± desvío estándar.

TPP 5 Calidad de carne de novillos consumiendo pasturas a base de lotus (*Lotus tenuis L.*) por la mañana o la tarde.

Schor, A.[1]*, Vanín, T.[1], Bailleres, M.[2], Acosta, A.[1], Cervini, L.[1] y Pereyra, A.[1]
[1]Dpto. Producción Animal, Facultad Agronomía, UBA. [2]Chacra Experimental Integrada Chascomús MAA-INTA.
*E-mail: schor@agro.uba.ar

Beef quality from steers offered a lotus (Lotus tenuis L). based pasture either in the morning or in the afternoon.

Introducción

La concentración de MS y la de carbohidratos no estructurales solubles (CNES) en el forraje aumentan a lo largo del día como consecuencia de la pérdida de humedad y del balance favorable de fotoasimilados entre la producción por fotosíntesis y la pérdida por respiración. El objetivo de este trabajo fue evaluar las implicancias del momento de pastoreo (mañana versus tarde) de una pastura base lotus con novillos en terminación y del tiempo de maduración sobre la calidad físico-química de la carne.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en la Chacra Experimental Integrada Chascomús MAA-INTA (Buenos Aires) desde mediados de diciembre 2012 hasta mediados de mayo 2013. Se definieron dos tratamientos según el momento de entrada a una pastura base de lotus (*Lotus tenuis* L.): mañana (M) y tarde (T). Se utilizaron 10 novillos británicos por tratamiento de 309±9 kg PV. El punto de faena se realizó cuando los novillos alcanzaron un peso de 372±20 kg. Los animales fueron trasladados 25 km hasta el frigorífico. Al desposte (24 h postfaena) se tomaron muestras del m. *Longissimus dorsi* de la media res izquierda (costillas 11º a 13º). Las muestras se remitieron deshuesadas y refrigeradas (4ºC) al Laboratorio de Carnes de la FAUBA. Se maduraron durante 2 y 14 d, envasadas al vacío en cámara (2±1ºC). Se midieron el pH final (pHmetro Testo 230), los índices de color L* (luminosidad), a* (rojo), b*(amarillo) y se calculó C* = $(a^2+b^2)^{1/2}$ (Minolta CR300). La dureza se evaluó por resistencia al corte (cuchilla Warner-Bratzler (WB), Instron 4442). Las muestras de carne fueron cocidas en baño (50 min, 70°C) y luego enfriadas bajo agua corriente (40 min). Se removieron 6 probetas de 1 cm de cada bife. El análisis estadístico se realizó con el procedimiento Mixed de SAS. Para la estimación de efectos fijos y estructura de covarianza se utilizó REML (Máxima Verosimilitud Restringida) y para seleccionar la estructura de covarianza se recurrió al criterio de Akaike, eligiéndose la matriz UN (sin estructura).

Resultados y Discusión

Los resultados de calidad de la carne se resumen en el Cuadro 1. El horario de ingreso no afectó las coordenadas del color, en tanto la acidez aumentó en el pastoreo vespertino. La dureza de la carne proveniente del pastoreo vespertino fue mayor a la encontrada en el matutino. El tiempo de maduración resultó decisivo sobre la calidad de la carne. Las carnes resultaron más luminosas y rojas y menos duras. Los cambios en consumo de MS y ganancia de peso de los novillos favorables al pastoreo vespertino de lotus (datos presentados por Acosta et al., 2013) no permitieron modificar favorablemente la calidad de la carne, en particular su dureza. Debido a una sequía durante la estación estival del presente ensayo, los niveles de oferta forrajera y de respuesta animal fueron inferiores a los esperados.

Conclusión

Se concluye que el pastoreo por la tarde no mejoraría la calidad, pero sí la maduración *postmortem*, la cual resultó beneficiosa sobre la calidad físico-química de la carne.

Agradecimiento

Los autores agradecen el financiamiento de la Universidad de Buenos Aires (UBACyT 2011-2014 AG768).

Bibliografía

ACOSTA, A., ROSSI, J.L., ACOSTA, G., BAILLERES, M., GOLLUSCIO, R., SCHOR, A. y FILIPPINI, S. 2013. XXIII Reunión ALPA, La Habana, Cuba.

Cuadro 1. Parámetros de la calidad físico-química de la carne vacuna[1]

Calidad	Pastoreo, P		Maduración, M		Significancia		
	M	T	2d	14d	P	M	PxM
pH	5,48 ±0,02	5,40 ±0,02	5,43 ±0,02	5,45 ±0,02	*	*	ns
L*	36,87 ±0,39	37,43 ±0,39	35,49 ±0,28	38,81 ±0,35	ns	**	ns
a*	19,55 ±0,37	18,89 ±0,37	18,50 ±0,33	19,94 ±0,30	ns	**	ns
b*	8,47 ±0,40	8,47 ±0,40	8,45 ±0,26	8,50 ±0,45	ns	ns	ns
C*	21,34 ±0,48	20,73 ±0,48	20,34 ±0,41	21,72 ±0,42	ns	**	ns
WB kgF	6,04±0,47	7,74±0,47	7,46±0,31	6,32±0,51	*	*	ns

[1]Medias ± desvíos estándar. Significancia: **p<0,01, * p< 0,05, ns: p>0,05

TPP 6 Efecto de los sistemas de producción y maduración en la calidad sensorial de carne de bovinos patagónicos.

Picallo, A.B.[1]*, Cossu, M.E.[1], Pereyra, A.M.[1], Gambetti, P.C.[1], Coste, E.B.[1], Lamanna, M.L.[1] y Rozen, F.B.[2]
[1]Dto. Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. [2]Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires.
*E-mail: picallo@agro.uba.ar

Effect of production systems and ageing on sensory meat quality from patagonic bovine.

Introducción

Argentina se puede dividir en cinco zonas de producción de ganado de carne: Región Pampeana (I), Nordeste (II), Noroeste (III), Semiárida central (IV) y la Patagonia (V). El ganado patagónico contribuye con un 2,5% del stock ganadero nacional, y tiene un gran potencial de crecimiento por ser zona libre de aftosa sin vacunación. El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad sensorial de la carne patagónica de animales procedentes de diferentes sistemas de producción en función de tres tiempos de maduración.

Materiales y Métodos

Se muestrearon 28 animales de razas Hereford y Angus (0-2 dientes), criados en tres sistemas diferentes de producción (SP): extensivo (pastoreo (alimentados con pastizales naturales ("mallín")), semi-extensivo (pastoreo + suplementación) e intensivo (feedlot). Los mismos fueron sacrificados a un promedio de 300 kg de peso vivo. Las muestras fueron transportadas (en avión, con hielo seco) al Laboratorio de Análisis Sensorial de la FAUBA. A las 72h se tomaron muestras del *Longissimus dorsi* (9°-13°costilla) y se maduraron a 2±1°C durante tres tiempos (D): 4, 14 y 30 días. Las muestras cocidas de 2,5cm de espesor fueron evaluadas por ocho jueces entrenados. Se analizaron los siguientes descriptores: Color Global, Intensidad y tipicidad de Olor/Flavor, Dureza, Masticaciones, Fibrosidad y Persistencia, usando una escala lineal no estructurada de 10cm. El análisis estadístico se realizó utilizando el procedimiento Proc. Mixed de SAS (2004), por ser mediciones repetidas en el tiempo. Para la estimación de los efectos fijos y de la estructura de covarianza, se utilizó REML ("Máxima Verosimilitud Restringida") y para seleccionar la estructura de covarianza, se recurrió al Criterio de Akaike. De acuerdo con este criterio, la matriz de covarianza fue Simetría Compuesta. La prueba empleada para los efectos fijos fue Wald (α=0,05). Las diferencias entre las medias mínimo cuadráticas se evaluaron con el test de Tukey-Kramer. Cuando no se observaron diferencias significativas en la interacción (p>0,05), se analizaron los efectos principales.

Resultados y Discusión

Para las variables visuales (color global), olfato-gustativas (intensidad de olor/flavor y olor característico) y texturales (dureza, masticaciones), ni el SP ni el tiempo de maduración tuvieron influencia sobre la percepción de los evaluadores (p>0,05), aunque la interacción resultó significativa (Cuadro 1).

El SP resultó estadísticamente significativo (p<0,05) sobre el flavor característico aunque los valores obtenidos resultaron muy similares para los 3 sistemas de producción (promedio 4,15).

Mayor influencia evidenció el tiempo de maduración, tanto sobre el flavor característico como sobre la persistencia y fibrosidad. Los dos primeros mostraron un comportamiento no lineal con los días de conservación, observándose un decrecimiento e incremento respectivamente a los 14 días (p<0,05). Este comportamiento no sería lo deseado, puesto que deberían de haber presentado incremento a lo largo del tiempo; en cambio, la fibrosidad disminuyó en función de los días de maduración, lo cual es esperable.

Conclusiones

La calidad sensorial de la carne bovina patagónica presentó variaciones determinadas por una combinación de efectos (SP*D). Los sistemas de producción por si solos no mostraron influencia sobre la mayoría de los parámetros analizados. Según los resultados obtenidos en este ensayo, aunque la maduración influyó sobre ciertos parámetros sensoriales, la dureza no se vio afectada por el tiempo de almacenamiento.

Agradecimientos

Trabajo realizado con financiamiento del proyecto UBACyT 01/W850.

Cuadro 1. Parámetros sensoriales de calidad de carne bovina patagónica

Parámetros sensoriales	Sistemas de Producción			Días de Maduración			Probabilidad estadística			CMR
	E	SE	I	04	14	30	SP	D	SP*D	
Color Global	4,44	5,19	3,71	4,06	4,81	4,47	---	---	0,002	0,95
Intensidad Olor	5,64	5,65	6,00	5,60	5,9	5,78	---	---	0,0001	3,07
Olor Característico	4,83	4,60	5,10	4,96	4,78	4,78	---	---	<,0001	1,37
Intensidad Flavor	5,98	5,65	5,94	6,09	5,50	5,97	---	---	<,0001	0,83
Flavor Característico	4,13	3,98	4,33	4,89a	2,80b	4,75a	0,0032	<,0001	ns	0,99
Dureza	3,64	3,07	2,80	3,18	3,20	3,11	---	---	0,0001	0,97
Cantidad de Masticaciones	25	25	22	26	26	21	---	---	<,0001	38,84
Fibrosidad	4,07	3,96	3,97	4,23a	4,10ab	3,67b	ns	0,0136	ns	2,62
Persistencia	5,23	4,88	4,87	4,90a	5,55b	4,53c	ns	<,0001	ns	1,10

*Letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05) CMR: Cuadrado Medio Residual
SP: sistemas de producción / D: días de maduración / SP*D: interacción sistemas de producción y días de maduración
E: extensivo / SE: semi-extensivo / I: intensivo

TPP 7 Calidad microbiológica de la miel proveniente de una sala de extracción ubicada en el partido de Ranchos.

Mouteira, M.C.[1]* y Basso, I.M.[2]
[1]Universidad Nacional de La Plata (Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales) Calle 60 y 119 (CP 1900) Buenos Aires – Argentina. [2]Comisión Nacional de Energía Atómica (Depto. Aplic. Agrop. Centro Atómico Ezeiza Pcia. Bs As.- Argentina).
*E-mail: mmouteira@agro.unlp.edu.ar

Microbiological quality of honey from an extraction room located at Ranchos.

Introducción

La miel para consumo humano impone que durante todas las etapas de la producción y procesado se adopten precauciones con el objeto de impedir la pérdida de la inocuidad del producto.

Desde el punto de vista microbiológico la miel contiene hongos y levaduras naturalmente presentes, provenientes del ambiente, de la flora apícola y del contenido intestinal de *Apis mellifera* L., el cual puede verse incrementado a través de la contaminación por medio del personal y de las operaciones de procesado. Los establecimientos extractores de miel establecen procedimientos operativos de saneamiento estandarizados con el objeto de sanear maquinaria, instalaciones y personal a fin de evitar la contaminación microbiológica del alimento. El muestreo de la materia prima y del producto durante el procesado y su posterior análisis microbiológico son de utilidad para establecer la eficiencia de los procedimientos de saneamiento y detectar cualquier desvío que se produzca en los mismos.

El objetivo del presente trabajo fue determinar la calidad microbiológica de la miel en cada una de las etapas de su procesado de un establecimiento extractor de tecnología intermedia ubicado en el partido de Ranchos.

Materiales y Métodos

Para lograr el objetivo se procedió a realizar un muestreo constituido por tres (3) repeticiones - R1, R2, y R3- con muestras provenientes de cuadro operculado sin procesar, cuchillo desoperculador calefaccionado semi-automático a vapor fijo, batea con rejilla calefaccionada con caldera, extractor de eje horizontal de 48 cuadros y tambor de una sala de extracción ubicada en el partido de Ranchos.

Los muestreos se realizaron considerando el Protocolo de Muestreo de la norma IRAM Nº 15929 (1994). Las muestras fueron tomadas con utensilios estériles, y envasadas en recipientes descontaminados con Co-60. El traslado y almacenamiento de las mieles se realizó en heladera a 4°C. Se evaluaron parámetros microbiológicos: hongos y levaduras (UFC/g) por recuento en placa de Agar extracto de levadura-glucosa-cloranfenicol (YGC), y coliformes totales (col. Tot./g) por recuento en placa de medio Mac Conkey. Los datos fueron analizados por estadística descriptiva.

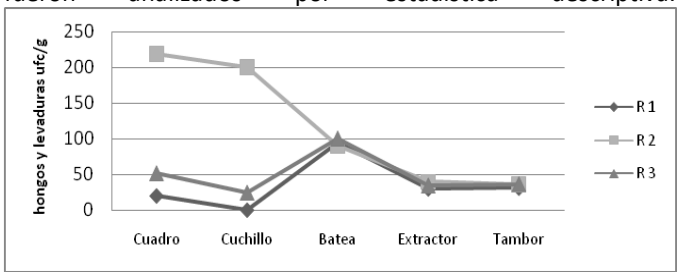


Figura 1. Número de hongos y levaduras para cada repetición de muestreo (R1, R2 y R3) y para cada punto del proceso de extracción

Resultados y Discusión

Todas las muestras presentaron ausencia de coliformes totales. Los estadísticos de media, desvío estándar, valor mínimo, valor máximo y coeficiente de variación del número de hongos y levaduras de las tres repeticiones de las muestras provenientes de los distintos puntos del procesado se observan en el Cuadro 1.

Las muestras de cuadros (C1, C2 y C3) fueron las que presentaron mayor variabilidad en el número de hongos y levaduras (20, 219 y 52 UFC/g respectivamente), factor que perduró en las muestras provenientes de la miel del desoperculador (CH1, CH2 y CH3) de: ≤10, 200 y 25 UFC/g respectivamente. Las muestra de la batea (B1, B2, y B3) fueron las de menor coeficiente de variación con valores elevados de hongos y levaduras de 94, 90 y 100 UFC/g respectivamente. Las muestras de extractor (EX1, EX2 y EX3) y tambor (T1, T2 y T3) evidenciaron valores de hongos y levaduras semejantes de 30, 40 y 35 UFC/g para las muestras de extractor y de 31, 36 y 37 UFC/g para las muestras de tambor. En la Figura 1 se visualiza el número de hongos y levaduras de R1, R2 y R3 para cada punto del muestreo. La mayor carga de hongos y levaduras en batea puede deberse a una higiene inadecuada de dicha maquinaria, sumado a una elevada exposición de la miel a las condiciones ambientales, que facilitan la multiplicación microbiana, y una mayor cantidad de cera de opérculo de alta carga microbiológica.

Cuadro 1. Análisis estadístico de los resultados provenientes de las muestras de cuadro, cuchillo, batea, extractor y tambor.

Estadístico	cuadro	cuchillo	batea	extractor	tambor
X UFC/g	97	75	94,7	35	34,7
S	106,9	109,0	5,0	5	3,2
Mínimo UFC/g	20	≤10	90	30	31
Máximo UFC/g	219	200	100	40	37
CV %	110,2	145,3	5,3	14,3	9,3

X: media, S: desvío estándar, Mínimo: valor mínimo, Máximo: valor máximo, CV: coeficiente de variación.

Conclusiones

De acuerdo a los resultados se observa una mayor carga de hongos y levaduras en batea, la cual desaparece como resultado del efecto diluyente ejercido en el extractor y luego en el tambor. Se concluye que la miel envasada en tambor proveniente de la sala de extracción en estudio cumple con los valores permitidos de hongos y levaduras y coliformes totales establecidos en el Código Alimentario Argentino.

TPP 8 Eficiencia de zarandas para clasificación de huevo destinado a incubación.

Mouteira, M.C.[1] y Perini, D.[2]*
[1]Universidad de La Plata (Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales) Calle 60 y 119 (CP 1900) La Plata – Argentina. [2] EXIM INTERNATIONAL S.R.L
*E-mail: daniel.perini@eximsrl.com.ar

Classification using sieves to intended egg incubation.

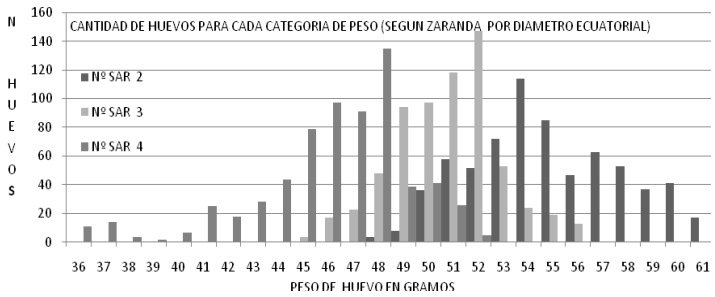
Introducción

La producción avícola, que constituye un eslabón importante de la producción de alimentos cárnicos, asienta sus bases en la incubación artificial de huevo destinado a la obtención de pollos para consumo. Una buena producción en la sala de incubación se vincula no sólo con el manejo de las aves reproductoras y del huevo fértil producido, sino también a la selección del huevo para incubación de acuerdo a los aspectos de forma, integridad, color y peso de los mismos. El tamaño del huevo es el factor principal que afecta el tamaño del pollito, no dando buenos resultados los huevos de peso inferior a 52 g, debido a que el desarrollo embrionario es difícil y los pollitos que nacen son más pequeños y débiles. El peso del pollito es normalmente 66 a 68% del peso del huevo, de ahí que una práctica rutinaria que se lleva a cabo en las granjas de reproductoras pesadas es la selección del huevo de ≥52g para destinarlos a la incubación. En la mayoría de los establecimientos avícolas la selección de huevo se realiza en forma manual, por medio de la consideración visual del tamaño de los mismos, o a través del pesado directo. Otro sistema utilizado con menor frecuencia clasifica el huevo por medio del uso de zarandas, utilizadas corrientemente para la clasificación de las distintas calidades de huevos para consumo. Las zarandas están constituidas por bandejas con cribas de distintas magnitudes que clasifican el huevo por su diámetro ecuatorial. Este sistema aventaja a las balanzas en los aspectos de practicidad, ya que permite debido a su fácil traslado realizar la clasificación de huevo directamente en cada granja, y en comparación con la clasificación manual, requiere de menor mano de obra y tiempos de ejecución.

El objetivo del presente trabajo fue establecer la eficiencia de la práctica de clasificación de huevo por medio de zarandas como mecanismos de selección de huevos de ≥52g.

Materiales y Métodos

Se trabajó con 2010 huevos provenientes de 1800 aves reproductoras de línea pesada de 27 semanas de postura. La zaranda utilizada se constituía por tres bandejas cribadas (SAR 2, SAR 3 y SAR 4) las que clasificaban el huevo por diámetro ecuatorial en correspondencia a los pesos teóricos de: SAR 2 ≥52 g, SAR 3 entre 51 a 46 g y SAR 4 ≤ a 46 g.



Los huevos resultantes de la selección de cada zaranda fueron posteriormente pesados en forma individual. Para el análisis de los datos se utilizó estadística descriptiva de datos agrupados y se graficó con histograma de frecuencias.

Resultados y Discusión

Se observó que el rango de clasificación del huevo por peso de cada bandeja de la zaranda fue de 48 a 61g para la SAR 2, de 45 a 56g para SAR 3, y de 36 a 52g en SAR 4. El huevo de ≥52g obtenido en cada bandeja fue: 85% en SAR 2, 39% en SAR 3 y 1% SAR 4. En el Cuadro 1 se observan los valores de media (X), desvío estándar (S), coeficiente de variación (CV), valor máximo y mínimo y moda del peso de huevo para cada bandeja de la zaranda. En la Figura 1 se visualiza un histograma de frecuencia de la cantidad de huevo correspondiente a cada peso y para cada bandeja.

Cuadro 1. Estadística descriptiva para la variable peso de huevo

Peso huevo (g)	X (g)	S (g)	CV (%)	Mínimo (g)	Máximo (g)	Moda (g)
SAR 2	54,83	2,99	5,46	48	61	54
SAR 3	50,75	2,14	4,21	45	56	52
SAR 4	46,04	3,178	6,90	36	52	48

Como resultado se observa que cada bandeja tiene una alta eficiencia de selección de huevo con un grado de dispersión alrededor de la media bajo; sin embargo, considerando que en el establecimiento solo se incuba el huevo proveniente de la SAR 2, con una porcentaje de nacimiento fértil de 90%, la selección de huevo por este mecanismo descarta un 39% de huevo de ≥52g seleccionado por la SAR 3 y en contra posición se incuba un 15 % de huevo de ≤ 52g proveniente de la SAR 2. Considerando que la utilización de zarandas genera pérdidas de huevo apto para incubación sería necesario determinar de qué manera este aspecto repercute sobre los costos productivos del establecimiento en comparación con el sistema de recolección manual.

Conclusiones

Se concluye que la utilización de la zaranda evaluada en el presente estudio aporta un 85% de huevo de ≥52g apto para la incubación, con una pérdida de 15% de huevo apto que no es incubado.

Figura 1. Cantidad de huevo para cada categoría de peso según zaranda por diámetro ecuatorial

TPP 9 Evaluación de las condiciones higiénicas de una sala de extracción con placas de contacto irradiadas

Basso, I.M.[1]*, Pawlak, M.E.[1], Buján, A.[1] y Mouteira, M.C. [2]
[1]Comisión Nacional de Energía Atómica (Depto. Aplic. Agrop. Centro Atómico Ezeiza Pcia. Bs As.- Argentina)
[2] Universidad Nacional de La Plata (Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales) Pcia. Buenos Aires – Argentina.
*E-mail: basso@cae.cnea.gov.ar

Evaluation of the hygienic conditions of an extracting room with irradiated contact plates

Introducción

La legislación argentina impone la aplicación de sistemas de gestión de la calidad como las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) a los establecimientos procesadores de miel. En estos documentos se debe definir el método de limpieza, la frecuencia, los productos de limpieza y desinfección a usar, la temperatura del agua, los responsables de ejecutar la tarea y los registros o listas de chequeo pre operacional y operacional que permiten evaluar la tarea. Incluyen también las acciones correctivas a tomar ante desvíos o deficiencias puestas en evidencia a través de la evaluación de la eficacia del procedimiento. Las fallas en la limpieza y desinfección y los diseños defectuosos ó no sanitarios de equipos se hallan entre las causas que originan superficies contaminadas. Por ello, los microorganismos son usados para tener evidencia de higiene deficiente de una superficie en un proceso no adecuado. La irradiación gamma es ampliamente usada en los procesos de descontaminación microbiana de productos con su embalaje final, evitando riesgo de recontaminación posterior.

El objetivo del trabajo fue evaluar la presencia de microorganismos en la maquinaria de una sala de extracción de miel ubicada en Zárate, Provincia de Buenos Aires.

Materiales y Métodos

Para cumplir con el objetivo del trabajo se realizó un muestreo de 3 zonas calificadas como tipo 1 según la Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas para Alimentos; sobre la superficie de las maquinarias de una sala de extracción ubicada en Zárate, cuchillo desoperculador, batea y extractor, se tomaron muestras por triplicado. Para ello, se utilizaron placas de contacto o RODAC (Replicate Organism Direct Agar Contact) descontaminadas por irradiación gamma a 5 kGy con una fuente de Co-60 en la Planta de Irradiación Semi Industrial (PISI) del Centro Atómico Ezeiza y envasadas herméticamente en doble bolsa de polietileno. El recuento de microorganismos mesófilos totales se realizó con Plate Count Agar (PCA) y el de *Escherichia coli* con agar Levine después de 48 hs de incubación de las muestras tomadas y los controles de esterilidad. Los valores se expresaron en UFC/ cm^2 en los muestreos.

Los datos fueron analizados por estadística descriptiva.

Resultados y Discusión

Todas las muestras de agar Levine presentaron ausencia de *E. coli*.

Los estadísticos de media (X), desvío estándar (S), mínimo, máximo y coeficiente de variación (CV) del número de mesófilos totales de las tres repeticiones de las muestras provenientes de las distintas maquinarias se observan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Análisis estadístico de los resultados provenientes de las muestras de cuchillo, batea y extractor para PCA a las 48 hs.

Estadístico	Cuchillo	Batea	Extractor
X UFC/cm^2	1,6	1	0,4
S	0,6	0,8	0,3
Mínimo UFC/cm^2	1	0,1	0
Máximo UFC/cm^2	2	1,6	0,7
CV %	36,2	75,4	84,8

Los resultados de todos los muestreos arrojaron valores entre 0 y 2 UFC/cm^2.

Para el caso de cuchillo, las muestras presentaron el menor valor de variabilidad, observándose una alta variabilidad de los datos para las tres maquinarias.

Los valores evaluados en cuchillo fueron los más altos (1,9, 2,0 y 1,0 UFC/cm^2) con un valor medio de 1,6 UFC/cm^2, disminuyendo en batea a 1,0 UFC/cm^2 (1,6, 0,1 y 1,3 UFC/cm^2), y en extractor a 0,4 UFC/cm^2 (0,0, 0,7 y 0,5 UFC/cm^2).

Conclusiones

La descontaminación con irradiación gamma de placas RODAC garantiza la ausencia de contaminación cruzada de la maquinaria en el momento del muestreo.

La alta variabilidad de los resultados hallados en la misma maquinaria, y que se repite en los tres casos muestreados, podría deberse a una inadecuada y no uniforme higiene de la maquinaria.

Los valores de carga microbiana más altos en cuchillo pueden deberse al contacto con el opérculo de los cuadros de miel en el proceso de extracción, que poseen alta carga microbiana naturalmente presente y proveniente de la colmena.

TPP 10 Estudio comparativo de la calidad de la carne de novillos Holando Argentino y novillos Angus

Mutti, F.E.[1]*, Bonamy, M.[1], Grigioni, G.[2,3], Pighín, D.[2,3], Cunzolo, S.A.[2,3] y Baldo, A.[1]
[1]Departamento de Producción Animal, Facultad de Cs. Veterinarias, Universidad Nacional de la Plata, Calle 60 y 118 s/n La Plata (B1900AVW) Buenos Aires , Argentina. [2]INTA ITA Castelar, Buenos Aires, Argentina. [3]CONICET, Argentina.
*E-mail: fmutti@fcv.unlp.edu.ar

Comparative study of the Holstein and Angus steer beef quality

Introducción

El novillo Holando Argentino, subproducto de la producción lechera, fue considerado una carga económica para el productor, antes que una oportunidad de ingresos. Se lo caracteriza como difícil de terminar, más propenso al depósito de músculo que grasa, con períodos de invernada más prolongados. Desde el punto de vista de la calidad y siendo esto una consecuencia del tiempo necesario para su terminación, se considera que presenta características no deseables, como falta de terneza y engrasamiento.

El objetivo de este trabajo fue comparar las características de carcasa y la calidad de la carne de novillos Holando Argentino (HA) con novillos Angus (AA) invernados y terminados con una dieta exclusivamente pastoril.

Materiales y Métodos

En el Campo Experimental Don Joaquín de la UNLP se invernaron 8 novillos Holando Argentino (HA) y 8 novillos Angus (AA) con una alimentación exclusivamente pastoril. Por ultrasonografía sobre el animal vivo se determinó área de ojo de bife, grasa en P8 y espesor de grasa dorsal antes de la faena la cual se realizó cuando los novillos alcanzaron un mínimo de 6mm de grasa en P8. El peso de los novillos HA fue 620 (±40,64) kg con 35,57 (±0,98) meses de edad, mientras que los novillos AA fueron faenados con 464,88 (±32,99) kg y 30,95 (±0,96) meses.

Con 24 horas de oreo en cámara a 4°C se extrajo el bloque de bifes entre la 8va y la 13er costilla, sobre la cual se realizaron mediciones de color de músculo y grasa con espectrocolorímetro de reflectancia, fuerza de corte en la cizalla de Warner-Bratzler (WB), mermas por cocción por diferencias entre el peso crudo y cocido, análisis del perfil de textura (TPA), determinación de extracto etéreo (EE) y perfil lipídico por cromatografía gaseosa en el Instituto de Tecnología de Alimentos (ITA) de INTA Castelar.

Los valores obtenidos fueron analizados mediante el análisis de varianza (ANOVA) y comparación de medias según el procedimiento de diferencias mínimas significativas (LSD) de Fisher usando el paquete Statgraphics Centurion XVI.

Cuadro 1. Características de carcasa y análisis físico de la calidad.

		Angus				Holando				*p*
Rendimiento (%)		57,02	±	2,09	a	53,05	±	1,44	b	*0,0006*
EGD (mm)		7,95	±	0,94	a	5,46	±	0,99	b	*0,0001*
AOB (cm²)		64,34	±	9,31		65,29	±	5,22		
P8 (mm)		9,66	±	0,98	a	6,03	±	0,85	b	*<0,0001*
Músculo	l	33,62	±	3,01		34,32	±	2,03		
	a	18,04	±	2,13		18,17	±	2,22		
	b	14,84	±	0,96		15,24	±	1,60		
Grasa	l	72,15	±	3,14		72,43	±	4,42		
	a	5,57	±	0,52		5,64	±	2,53		
	b	22,51	±	1,25		20,25	±	3,71		
WB (N)		42,51	±	7,35		40,94	±	5,90		
Mermas (%)		30,24	±	2,62		30,67	±	1,64		
TPA										
Dureza (N)		80,13	±	15,26		89,72	±	11,78		
Adhesividad		-13,78	±	5,84		-11,65	±	8,22		
Elasticidad		0,40	±	0,02		0,42	±	0,02		
Cohesividad		0,49	±	0,02		0,49	±	0,02		
Masticabilidad		16,22	±	3,45		18,04	±	3,32		
Resilencia		0,16	±	0,01		0,17	±	0,01		

Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05)

Resultados y Discusión

El Rendimiento y las mediciones relativas al engrasamiento (EGD y P8) mostraron diferencias significativas (Cuadro 1), estando ambos grupos dentro de los rendimientos esperados para ambas razas. No se encontraron diferencias en el Área de Ojo de Bife (AOB) y considerando los diferentes pesos de ambos grupos de animales, ello reviste importancia por la mayor cantidad de carne producida por los animales AA que se refleja en el rendimiento de faena. Estos resultados fueron esperables considerando las diferencias que existen entre biotipos lecheros y carniceros. No se observaron diferencias significativas en las mediciones de color del músculo ni de la grasa, ni tampoco presentaron diferencias la WB ni el TPA. Todos los valores se ubicaron dentro de los valores esperados.

El EE y el perfil de Ácidos Grasos (Cuadro 2) no mostró diferencias significativas salvo en el % de ácido linoleico conjugado (CLA) que resultaron estadísticamente mayores en AA para este trabajo y podría explicarse por las diferencias raciales que existen en la expresión de genes asociados a su biosíntesis tisular, ya que el efecto dietario queda anulado por ser la misma dieta para ambos grupos. Las relaciones de omega 6 y omega 3 (n6/n3), monoinstarurados y saturados (MUFA/AGS) y poliinsaturados y saturados (PUFA/AGS) se encontraron dentro de valores considerados como saludables.

Conclusiones

Se encontraron diferencias en el rendimiento y la terminación, características del biotipo, con mayores valores de los animales AA. La calidad de la carne de novillos HA terminados bajo las condiciones en las que se realizó este trabajo no presenta diferencias con la de los novillos AA.

Cuadro 2. Extracto etéreo y perfil de ácidos grasos.

	Angus				Holando				*p*
EE (g/100g)	4,20	±	1,76		4,71	±	2,29		
AGS (%)	39,91	±	2,95		39,59	±	1,29		
AGI (%)	48,05	±	2,07		48,98	±	2,44		
MUFA (%)	43,93	±	2,04		44,31	±	2,90		
PUFA (%)	4,12	±	0,53		4,68	±	0,91		
CLA (%)	0,71	±	0,12	a	0,57	±	0,13	b	*0,0427*
n3 (%)	1,89	±	0,30		1,95	±	0,40		
n6 (%)	2,24	±	0,35		2,73	±	0,58		
n6/n3	1,12	±	0,25		1,41	±	0,20		
MUFA/AGS	1,11	±	0,13		1,12	±	0,10		
PUFA/AGS	0,11	±	0,02		0,12	±	0,02		

Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05)

TPP 11 Atributos de calidad de leche caprina de establecimientos de la provincia de Buenos Aires.

Bruschi, J.[1]*, Martínez, P.G.[1], Micheo, C.R.[1] y García, M.C.[1]
[1]Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (Facultad de Ciencias Veterinarias-FCV) Campus Universitario Tandil-Buenos Aires – Argentina.
*E-mail: jbruschi@vet.unicen.edu.ar

Quality attributes of goat milk belonging to farms from Buenos Aires Province.

Introducción

La producción de leche caprina en Argentina difiere perceptiblemente de acuerdo a las características que presenta cada región y a la condición socioeconómica de sus habitantes. En las zonas semiáridas del NOA y en Santiago del Estero existen mayormente producciones extensivas, de baja productividad y destinada al autoconsumo o al mercado local de quesos. En otros sectores, como la provincia de Buenos Aires, constituyen explotaciones intensivas, que elaboran principalmente quesos y en algunos casos otros productos como dulce de leche, yogurt, helados o leche fluida o en polvo, en pequeñas plantas lácteas. En este contexto resulta fundamental caracterizar la leche producida considerando sus atributos de calidad, lo que permitirá analizar su aptitud tecnológica y posibles efectos sobre los alimentos comercializados. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar y evaluar la calidad de leche caprina producida en 4 establecimientos de la provincia de Buenos Aires.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el Área de Calidad de Leche de la F.C.V. durante octubre de 2013 a marzo de 2014. Consistió en la evaluación de la calidad de leche caprina de 4 establecimientos (E1, E2, E3 y E4) de la provincia de Buenos Aires. Se estudiaron: composición porcentual de materia grasa (MG), proteína (P), lactosa y sólidos totales de leche (espectrofotometría infrarroja); recuento de células somáticas (RCS) (FIL-IDF:148A:91); recuento total de microorganismos aerobios mesófilos (IDF Standard 100A, 1987); de coliformes totales (IDF Standard 73A, 1985) y de bacterias psicrótrofas (IDF Standard 101 A, 1991).

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se muestran los resultados de los componentes mayoritarios de la leche de cabra. Los valores de MG son similares a los de Francia (3,33-3,85 %), a excepción del E2 cuyos valores son más bajos. Sin embargo, comparado con países como Grecia y Portugal (4,27-5,41 %) o provincias argentinas como Santiago del Estero y Tucumán (≥5,00 %) resultan menores. En cuanto a los valores de proteína, son similares a los valores promedio de Santiago del Estero y Tucumán (2,92 y 3,44%), pero relativamente menores a los de Grecia, Francia y Portugal cuyos valores presentan un rango de 3,23-3,83%. Estas variaciones se relacionan con diversos factores como raza, mejoramiento genético y alimentación, entre otros. El RCS promedio ± DE de todas las muestras procesadas a partir de los 4 establecimientos de la provincia de Buenos Aires fue de 679.967±218.876 CS/ml. Diferentes estudios demostraron que la leche de cabra proveniente de glándulas mamarias sanas contiene entre 500.000 a 1.000.000 CS/ml, por ser una secreción del tipo apócrina. El umbral de RCS establecido en el sistema de pago por calidad para leche de cabra en Francia y EE.UU., es de 1.000.000 de células; y en Italia de 1.300.000 CS/ml.

En cuanto a la calidad microbiológica**,** los recuentos de microorganismos mesófilos promedio para E1 y E2 fueron de $6{,}9x10^4$ y, $4{,}1x10^5$UFC/ml; mientras que para E3 y E4 fueron de $\sim 2x10^7$ UFC/ml. En cuanto a coliformes, el E2 tuvo un valor promedio de $7{,}7x10^3$ UFC/ml; mientras que el resto de los establecimientos tuvieron recuentos superiores (rango de $1{,}4x10^4$-$1{,}8x10^5$ UFC/ml). Los promedios del recuento de psicrótrofos para E1 y E2 fueron $\leq 7{,}0x10^3$ UFC/ml; mientras que fueron superiores en E3 y E4 ($\sim 3x10^6$ UFC/ml). Los recuentos bacterianos dan una apreciación de la calidad higiénica. En el caso de los microorganismos mesófilos en países como Francia y España se selecciona como leche de referencia la que contiene $<5x10^4$ UFC/ml mientras que en EUA $<2x10^4$ UFC/ml. En relación a estos valores y a los recuentos de coliformes y psicrótrofos obtenidos se podría inferir que la calidad higiénica de estas leches estaría por encima de dichos valores evidenciando deficiencias de higiene en el ordeño, transporte y/o en su conservación.

Conclusiones

Los atributos estudiados constituyen una buena herramienta para caracterizar y evaluar la calidad de la leche de cabra y su aptitud tecnológica, sin embargo es importante determinar cuáles son los umbrales considerados. En los establecimientos estudiados, la calidad sanitaria de la leche producida permite inferir que proviene de animales cuyas glándulas mamarias se encuentran sanas; sin embargo la calidad higiénica se ve afectada y podría mejorarse optimizando condiciones de ordeño, transporte y conservación de la materia prima. Por otro lado, deberían determinarse cuales son los factores que están afectando la calidad composicional de la leche de cabra producida.

Agradecimientos

Al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca por el financiamiento otorgado (Convenio N°67/10).

	Materia Grasa (Promedio±DE)	Proteína (Promedio±DE)	Lactosa (Promedio±DE)	Sólidos Totales (Promedio±DE)	RCS (Promedio±DE)
Establecimiento 1 (n=5)	4,09±0,52	3,34±0,05	4,46±0,07	13,00±0,70	792.200±307.159
Establecimiento 2 (n=2)	3,88±0,06	2,85±0,07	4,15±0,01	11,53±0,21	788.000±135.765
Establecimiento 3 (n=5)	2,57±0,01	3,01±0,13	3,71±0,42	10,13±0,03	351.667±191.526
Establecimiento 4 (n=5)	3,51±0,03	3,47±0,12	4,51±0,16	12,46±0,06	621.333±378.194

TPP 12 Efectos de edad, alimentación y maduración sobre el perfil de lípidos de la carne bovina.

Pordomingo, A.B. [1,3]*, Pordomingo, A.J. [1,4] y Pavan, E. [2]
[1]EEA INTA Anguil, [2]EEA INTA Balcarce, [3]Facultad de Cs. Exactas y Naturales, [4]Facultad de Cs. Veterinarias UNLPam, Argentina
*E-mail: pordomingo.adriana@inta.gob.ar

Effects of age, finishing system and ageing on the lipid profile of beef.

Introducción

En Argentina coexisten sistemas de alimentación pastoril y a corral y se comercializan animales de distintas edades con escasa maduración de la carne. El objetivo de este trabajo fue determinar los efectos e interacciones entre la edad, la alimentación de engorde y la maduración sobre el perfil de lípidos de la carne de novillos.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la EEA Anguil, La Pampa. Cuarenta y ocho terneros Angus (149 ± 15,6kg de peso vivo inicial) fueron distribuidos en 4 grupos de 12 animales según edad (Edad) a faena dos (2) o tres (3) años y tipo de alimentación (Alim) en la terminación pastoril (TP) o corral (TC). Sobre la combinación de estos tratamientos se impusieron dos períodos de maduración (Mad) de la carne (4 o 14 días). En la TP de 100 días se mejoró la oferta y calidad forrajera en verdeo de invierno y pastura de alfalfa para acelerar el aumento de peso y la tasa de engrasamiento. La TC fue grano entero de maíz (65%), harina de girasol (20%), heno de alfalfa (10%) y núcleo vitamínico y mineral (5%). La dieta fue ofrecida una vez al día en mezcla completa. Los animales fueron considerados "terminados" en opinión del comprador y trasladados a un frigorífico comercial. De cada media res se extrajo un bloque de bifes incluyendo la sección del músculo *longissimus dorsi* (LD) en un corte transversal a la columna vertebral, entre la 9na y la 11va costilla. Los bloques fueron enfriados por 96 horas en planta frigorífica y llevados al laboratorio de INTA-EEA Anguil. Luego de envasados al vacío, la mitad de los bloques, representando a cada animal, se conservó a -80°C hasta su análisis químico. La otra mitad se mantuvo a 2°C durante 14 días. Luego de ese período los bloques fueron congelados de igual modo que los anteriores. Sobre la sección de LD de la 11va costilla se determinó el contenido de grasa intramuscular (GI) por Soxlhet, y el perfil de ácidos grasos (AG) mediante extracción de la fracción (Folch et al., 1957). Sobre esa fracción, se obtuvieron los metilésteres (Duckett et al., 2002), separados por cromatografía gaseosa (Clarus 500, Perkin Elmer) utilizando una columna capilar CP-Sil 88 (100m x 0,25 mm de diámetro, Varian, USA) e identificados con estándares PUFA-2 Animal Source Supelco. Los resultados analíticos se expresaron como porcentaje del total de AG. Los AG individuales fueron agrupados en ácidos grasos saturados (AGS), monoinsaturados (AGMI), poli-insaturados (AGPI), AGPIn-3 y AGPIn-6. Se determinaron las relaciones AGPI/AGS, n-6/n-3 y el contenido de CLA c9t11.

Se utilizó un diseño totalmente aleatorizado con parcela dividida (*split-plot*), con un arreglo factorial: 2x2x2 (2 edades a faena x 2 dietas x 2 períodos de maduración). Los factores edad a faena y dieta compusieron la parcela principal y período de maduración se incluyó en la sub-parcela (res de animal). El análisis se realizó utilizando GLM (SAS, 1999). Cuando el efecto de la variable en análisis fue significativo ($p<0,05$), las medias se compararon y separaron por Fisher.

Resultados y Discusión

Las carnes provenientes de los animales con TP presentaron menor %GI, AGMI y relación n6/n3, mayor AGPI y CLA que los de TC ($p<0,05$). Los valores de AGPIn6 y AGPI/AGS fueron similares para ambos tipos de Alim ($p>0,652$ y $p>0,055$, respectivamente).Se detectó interacción entre Edad y Alim ($p<0,024$), los animales con TP mostraron mayor contenido de AGPIn3 que los de TC pero la diferencia entre ambas fue menor en los animales de 3 años que en los de 2. Los tratamientos de 2 años presentaron menor % de GI, AGMI, CLA y relación n6/n3, mayor AGPI, AGPIn6 y AGPI/AGS que los de 3 años ($p<0,05$). Por otro lado TC2 comparados con TP3 mostraron mayores valores de AGPI, AGPIn6, n6/n3, AGPI/AGS y GI, mientras que los valores de CLA fueron mayores en TP3. No se detectaron efecto de maduración sobre las variables estudiadas ($p>0,074$).

Conclusiones

No se detectó interacción entre edad y alimentación excepto para AGPIn-3. La maduración no modificó el perfil de AG. Los animales de mayor edad y terminación pastoril mostraron un perfil de AG más saludable que los de C2.

Bibliografía

DUCKETT, S.K., ANDRAE, J.G. y OWENS, F.N. 2002. J. Anim. Sci. 80:3353-3360.

FOLCH, J., LEES, M. y SLOANE STANLEY, G.H. 1957. J. Biol. Chem. 226:497-509.

SAS 1999. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA. 3884.

Efecto de la edad, la alimentación y la maduración sobre el perfil de lípidos de la grasa intramuscular del músculo *longissimus dorsi* de novillos Angus terminados a corral o pastoreo

	Sistema de alimentación y edad					Significancia (p <)				
						Efectos de factores			Interacción	Contraste
	TC2	TC3	TP2	TP3	EE	Alim	Edad	Mad	Alim*Edad	C2 vs P3
AGS, %	44,3	44,5	45,0	44,9	0,61	0,375	0,971	0,526	0,800	0,500
AGMI,%	43,0	46,3	40,6	44,6	0,67	0,005	0,001	0,854	0,598	0,095
AGPI, %	6,5	4,3	7,5	5,0	0,32	0,014	0,001	0,074	0,688	0,002
AGPI n6, %	4,7	3,2	4,4	3,3	0,23	0,652	0,001	0,083	0,384	0,001
AGPI n3, %	1,8	1,1	3,0	1,7	0,13	0,001	0,001	0,108	0,024	0,670
CLA c9t11, %	0,3	0,3	0,4	0,5	0,01	0,001	0,001	0,196	0,906	0,001
n6/n3	2,9	3,1	1,5	1,9	0,12	0,001	0,050	0,570	0,228	0,001
AGPI / AGS	0,15	0,10	0,17	0,11	0,01	0,055	0,001	0,124	0,814	0,004

TPP 13 Tipificación de carcasa y Terneza de Novillitos vs MEJ terminados a corral.

Fernández Madero, J.[1]*, Cossu, M.E.[2], Gambetti, P.[2] y Lamanna, M.L.[2]
[1]Universidad Católica de Salta (Facultad Ciencias Agrarias y Veterinarias) Campus Castañares, (4400) Salta - Argentina.
[2]Universidad de Buenos Aires (Facultad de Agronomía).
*E-mail: jugorbeli@yahoo.com.ar

Carcass Quality Grade and tenderness of young bulls vs steers from feedlot.

Introducción

La Industria Argentina no posee un sistema de control objetivo para la tipificación de carcasa de bovinos; el método actual confunde altas clasificaciones alfanuméricas con carne 'tierna'. El objetivo del ensayo fue relacionar la tipificación de carcasa y su terneza, comparando Machos enteros jóvenes y novillitos, terminados a corral.

Materiales y Métodos

Se evaluaron 195 animales (109 novillitos (Nov) y 70 machos enteros jóvenes (MEJ)) 'acebuados' (brangus/braford y cruzas), sin dientes permanentes (0) y 2 dientes permanentes (2), terminados a corral en el NOA. Los animales se faenaron a similar grado de terminación comercial, que, según el sistema de tipificación oficial en la Argentina, es un grado de gordura entre 1 y 2. Una vez faenados, las medias reses se clasificaron y tipificaron según el sistema Argentino (Resolución N°j-240/90 Ex Junta Nacional de Carnes) y se observó la dentición. Para los Novillitos la escala de conformación es AA, A, B, C, D; y para MEJ: JJ, J, U, U2, N; para MEJ y Novillito el grado de gordura es 0, 1, 2, 3. A las 72hs post-faena se tomaron muestras del músculo *Longissimus dorsi* (9°-13°costilla, media res izquierda) para su análisis. Sobre la 11° costilla, luego de 24hs de permanencia en cámara (bajo vacío; 2±1°C) se midió la resistencia al corte (Warner Bratzler, Instron 4442) sobre muestras cocidas a baño de María (50',70°C). Los datos se analizaron utilizando INFOSTAT; las diferencias entre tratamientos se analizaron a través del test de Tukey ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se observa que no hay diferencias significativas para los valores medios de la resistencia al corte entre las diferentes tipificaciones y edades ($p>0,05$), sin embargo, las diferencias entre MEJ y novillitos fueron altamente significativas ($p<0,0001$); para una misma tipificación y dentición el valor de la resistencia al corte del novillito difiere del macho entero joven.

Conclusión

La terneza es un parámetro importante que determina la aceptabilidad del consumidor, sin embargo, el sistema de tipificación oficial en la Argentina no lo tiene en cuenta, afectando la calidad comercial de la res. En las condiciones del presente ensayo, para animales acebuados terminados a corral, la fuerza de corte de las muestras de carne correspondientes a las conformaciones y dentinciones evaluadas no difirieron significativamente, sin embargo, la categoría animal resultó importante: la carne fresca es más tierna para novillos que para MEJ.

Cuadro 1. Valores medios de Resistencia al corte (kg) y probabilidades según la Tipificación, cronología dentaria y la categoría

	Categoría		Tipificación										C. Dentaria		Probabilidad		
	Novillos	MEJ	J1	J2	U1	U2	U21	A1	A2	B1	B2	C1	0	2	Cat	Tipif	CD
WB (kg)	3,83	4,69	3,56	4,66	4,55	4,10	4,41	4,34	4,21	4,98	4,26	4,21	4,30	4,18	<0,0001	ns	ns
	a	b	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a			
EE	0,22	0,19	0,65	0,47	0,40	0,44	0,65	0,40	0,47	0,24	0,26	0,39	0,12	0,17			

Letras distintas dentro de cada fila indican diferencias significativas de acuerdo al Test de Tukey ($p<0,05$). MEJ: macho entero joven; C.

TPP 14 Terneza y Espesor de Grasa Dorsal del MEJ vs Novillo terminados a corral.

Fernández Madero, J.[1]*, Cossu, M. E.[2] y Gambetti, P.[2]
[1]Universidad Católica de Salta (facultad Ciencias Agrarias y Veterinarias) Campus Castañares, (4400) Salta - Argentina. [2]Universidad de Buenos Aires (Facultad de Agronomía).
*E-mail: jugorbeli@yahoo.com.ar

Tenderness and backfat from feedlot young bulls vs steers.

Introducción

La terneza de la carne es el atributo más apreciado por los consumidores, encontrándose condicionada por muchos factores. El grado te terminación del animal está relacionado con el valor de la terneza en una cierta medida, sin embargo, la castración/no castración podría alterar esta relación. El objetivo del presente ensayo fue estudiar la relación entre el espesor de grasa dorsal y la resistencia al corte de animales acebuados, comparando machos enteros jóvenes y novillos, terminados a corral.

Materiales y Métodos

Se evaluaron 186 medias reses (de 119 ± 34 kg) de 104 novillos (Nov) y 82 machos enteros jóvenes (MEJ) 'acebuados' (brangus/braford y cruzas), sin dientes permanentes (0) y 2 dientes permanentes (2), terminados a corral en el NOA. Los animales se faenaron a similar grado de terminación comercial, que, según el sistema de tipificación oficial en la Argentina, es un grado de gordura entre 1 y 2. A las 72hs post-faena se tomaron muestras del músculo *Longissimus dorsi* (9°-13°costilla, media res izquierda) para su análisis. Sobre la costilla 11 se midió el Espesor de Grasa Dorsal con calibre y posteriormente la resistencia al corte (Warner Bratzler, Instron 4442) sobre muestras cocidas a baño de María (50',70°C) a los 4 días post faena (bajo vacío; cámara 2±1°C). Los datos se analizaron utilizando INFOSTAT; las diferencias entre tratamientos se analizaron a través del test de Tukey ($p<0,05$). Se calculó el coeficiente de correlación utilizando la Correlación de Pearson.

Resultados y Discusión

Los valores del Cuadro 1 muestran que la carne de animales acebuados faenados hasta 2 dientes de edad cronológica y terminados a corral resultó 'tierna' (<4kg) en el caso de novillos a los 4 días post faena. Se observaron diferencias significativas entre MEJ y novillos para la resistencia al corte (mayor valor para MEJ; $p<0,05$) y para el espesor de grasa dorsal (menor valor para MEJ; $p<0,05$). Considerando un buen grado de asociación entre dos variables a valores de coeficientes de correlación mayores a 0,5, en las condiciones del presente ensayo, se observó que el coeficiente de correlación entre EGD y RC para ambas categorías fue bajo: 0,24 para los Novillos, y 0,14 para los MEJ. Estos coeficientes muestran en general, una pobre correlación entre EGD y resistencia al corte de la carne; esta relación sería aún más pobre en los MEJ respecto de los Novillos.

Cuadro 1. Valores medios de Resistencia al corte (kg), Espesor de Grasa Dorsal (EGD) y probabilidad según la categoría

	RC	EGD
MEJ	4,73b	4,45a
Novillos	3,96a	5,56b
EE	0,1	0,3
	RC	EGD
p categoría	<0,0001	0,0038

Letras distintas dentro de cada columna indican diferencias significativas de acuerdo al Test de Tukey ($p<0,05$). RC: resistencia al corte, EGD: espesor de grasa dorsal; MEJ: macho entero joven. EE: Error Estándar

Conclusión

La carne fresca de animales acebuados terminados a corral en el NOA y faenados hasta 2 dientes resultó más tierna en el caso de animales castrados respecto a los MEJ. Si bien se observó una correlación positiva entre el EGD y la resistencia al corte, esta relación fue baja y mayor en los novillos respecto los MEJ.

TPP 15 Rendimiento carnicero de machos enteros jóvenes y novillos Brangus y Aberdeen Angus engordados a corral.

Fernández Madero, J.[1]*, Pighin, D.[2], Navarro, J.A.[3], Cunzolo, S.[2], Langman, L.[2], Sánchez, D.C.[1], Chávez, J.[1], Zurita, S.[1], Andrade, J.[1] y Eschazu, M.L.[1]

[1]Universidad Católica de Salta (Facultad Ciencias Agrarias y Veterinarias) Campus Castañares, (4400) Salta - Argentina. [2]Instituto Tecnología de Alimentos, Centro de Investigación de Agroindustria, INTA. [3]INTA EEA Cerrillos.

*E-mail: jugorbeli@yahoo.com.ar

Butcher performance in young bulls and steers Brangus and Aberdeen Angus in feedlot.

Introducción

Recientemente, la nueva categoría de faena bovina denominada Macho Entero Jóven (MEJ) ha surgido como una importante alternativa de producción ganadera. No obstante, plantea varios interrogantes desde diferentes puntos de vista, incluyendo aquellos inherentes a la calidad integral/cantidad de carne producida. El objetivo del ensayo fue evaluar el efecto de la castración y la raza sobre el rendimiento carnicero de la res de animales engordados a corral.

Materiales y Métodos

Se realizó un DCA (diseño completamente aleatorizado) con arreglo factorial 2 x 2: dos categorías (macho entero joven (MEJ) vs. macho castrado, (Nov)) y dos razas (Brangus (Brg) vs. Aberdeen Angus (AA)). Se utilizaron 24 terneros Brangus y 24 terneros Aberdeen Angus, de similar edad (7 meses) y peso (238 ± 4kg) al comienzo del ensayo y la mitad castrados al azar al destete. Los terneros fueron recriados sobre pasturas de alfalfa hasta el encierre en el corral, la dieta fue la misma y estuvo compuesta por silaje de planta entera de maíz (41%), grano de maíz partido (35%), silaje de alfalfa (20%), urea granulada (1,5%) y núcleo vitamínico-mineral con monensina (2,5%). Luego de la faena, se pesaron ambas medias reses para determinar el rendimiento, se despostó la media res derecha, pesando cada corte carnicero y se calculó las proporciones de los cortes de desposte en base al peso de la media res despostada. Los datos se analizaron estadísticamente mediante INFOSTAT. Se aplicó el Test de Duncan para analizar las diferencias entre tratamientos (p<0,05).

Resultados y Discusión

Se observa en Cuadro 1 que los datos obtenidos demostraron diferencias significativas en el rendimiento entre AA y Brg (p<0,05), observándose los mayores porcentajes en los animales de la raza Brangus. Los cortes de paleta, matambre, tapa de asado, queperí, aguja parrillera, carré con filé y pierna mocha presentaron diferencias significativas (p<0,05) entre MEJ y novillos, correspondiendo los mayores valores a los animales enteros (p<0,05). Los resultados obtenidos demuestran que si bien la raza puede afectar el rendimiento carnicero, la categoría (entero o castrado) presenta un claro efecto sobre el peso/rendimiento de diversos cortes.

Conclusión

Dichos resultados sugieren que nuevos sistemas productivos que no incluyan la castración, no sólo representarían beneficios desde el punto de vista productivo, sino que también se evita dicha práctica que, mal realizada, afecta directamente el bienestar animal.

Cuadro 1. Valores medios y de probabilidades del rendimiento carnicero para las razas y categorías estudiadas

	P AAvsBrg	P MEJvsNov	Medias Brg	EEM	Medias AA	EEM	Medias MEJ	EEM	Medias Nov	EEM
Rendimiento (%)	0,0473	0,0018	59,6a	0,33	58,5b	0,36	59,9a	0,40	58,2b	0,33
Paleta (%)	ns	<0,0001	16,6a	0,34	16,4a	0,35	17,9a	0,35	15,1b	0,34
Matambre (%)	ns	0,0300	2,19a	0,09	2,06a	0,08	2,26a	0,09	1,99b	0,08
Tapa asado (%)	ns	0,0272	4,71a	0,22	4,59a	0,23	5,02a	0,23	4,28b	0,22
Carnaza común (%)	ns	ns	3,10a	0,17	2,80a	0,17	3,14a	0,17	2,76a	0,17
Entraña (%)	ns	ns	0,55a	0,02	0,56a	0,02	0,58a	0,02	0,53a	0,02
Vacío (%)	ns	ns	6,12a	0,17	6,09a	0,17	6,16a	0,17	6,05a	0,17
Queperí (%)	ns	0,0101	2,45a	0,07	2,44a	0,08	2,59a	0,08	2,30b	0,07
Puchero (%)	ns	ns	3,26a	0,11	3,36a	0,12	3,43a	0,12	3,20a	0,11
Costilla (%)	ns	ns	10,1a	0,22	10,1a	0,23	10,3a	0,23	9,94a	0,22
Pierna mocha (%)	ns	0,0053	37,1a	1,46	34,5a	1,51	38,9a	1,51	32,6b	1,46
Aguja parrillera (%)	ns	<0,0001	13,1a	0,48	12,7a	0,50	14,8a	0,50	11,1b	0,48
Carré con filé (%)	ns	<0,0001	9,41a	0,19	9,29a	0,20	10,1a	0,20	8,64b	0,19

Letras distintas dentro de cada fila indican diferencias significativas de acuerdo al Test de Duncan (p<0,05) ns: = p>0,05; Brg: Brangus; AA: Aberdeen Angus; MEJ: Macho Entero Joven; Nov: Novillos. EEM: Error Estándar de la media

TPP 16 Rendimiento Carnicero de Novillos y toros de diferentes biotipos del Noroeste Argentino.

Fernández Madero, J.[1]*, Moisá, S.[2], Cossu, M.E.[2], Berti, R.N.[3], Raccioppi, A.[1], Orellana, C.[4], Sánchez, D.C.[1], Paván, E.[5] y Navarro, J.A.[3]

[1]Universidad Católica de Salta (Facultad Ciencias Agrarias y Veterinarias) Campus Castañares, (4400) Salta - Argentina. Universidad de Buenos Aires (Facultad de Agronomía). [3]INTA EEA Cerrillos. [4]UNT. [5] INTA EEA Balcarce.

*E-mail: jugorbeli@yahoo.com.ar

Butcher performance of bulls and steers of different cattle breed types in the Northwest region of Argentina

Introducción

Dada la influencia del rendimiento carnicero sobre el valor obtenido por animal, el objetivo del presente ensayo fue evaluar el efecto del biotipo y la castración sobre el rendimiento carnicero de la res de novillos y toros de diferentes biotipos criados en el NOA.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 60 terneros de diferentes biotipos y categoría: 5 toros y 8 novillos Santa Gertrudis (xSG); 6 castrados y 6 enteros Brangus 7/8, 1/8 Limousin (xBrg); 5 novillos y 5 toros Limousin 5/8, 3/8 Brangus (xLi); 5 toros y 7 novillos Blonde d'Aquitaine 4/8 ,3/8 Brangus, 1/8 Limousin (xBld); 7 novillos Bonsmara 1/4 Braford ¾ (xBoN); 6 toros Bonsmara 1/2 Braford ½ (xBoT). Los animales del grupo 'novillos' fueron castrados al destete. Los terneros fueron recriados en pasturas y terminados a corral (silaje de maíz (50%), alfalfa picada (30%), maíz tratado con hidróxido de sodio (8%), semilla de poroto (7%) y afrechillo de trigo (5%), en base seca). Los animales se faenaron a similar grado de terminación comercial (según el sistema de tipificación oficial en la Argentina, un grado de gordura 1). Durante la faena se determinó el rendimiento de res y a las 72 h, el área de ojo de bife mediante planimetría sobre la costilla 11. Luego del desposte de la media res derecha, los cortes se agruparon en Cortes de Exportación (Clase A), Cortes Consumo (Clase B) y Cortes Manufactura (Clase C), Grasa de desposte, y se calcularon las proporciones de los cortes y la grasa de desposte en base al peso de la media res despostada. Se estimó la proporción de músculos rojos (lomo, cuadril, bola lomo, peceto) en la res. Los datos se analizaron con un Diseño Completamente Aleatorizado (DCA), con un nivel de significancia del 5% y se utilizó el Programa INFOSTAT.

Resultados y Discusión

Según los datos registrados en el Cuadro 1, para el biotipo se observaron diferencias significativas en rendimiento de res, % cortes de exportación y manufactura, kg y % de músculo rojo. Los Blonde d´Aquitane obtuvieron mayor rendimiento y % de cortes de exportación. Se observaron mayores % de rojo en Blonde d´Aquitane, Brangus, Santa Gertrudis y Toros Bonsmara; mayores % de cortes manufactura en toros y novillos Bonsmara y Santa Gertrudis, y en Toros y Novillos Bonsmara y Blonde d´Aquitane mayor kg de músculos rojos. Existieron diferencias significativas entre categorías para los % de cortes de exportación, manufactura, grasa, Kg de músculos rojos y AOB, donde los toros obtuvieron los mayores kilos de MR y % cortes manufactura, así como las mayores medidas de área de ojo de bife; los novillos presentaron mayor % de grasa y de cortes de exportación.

Conclusión

Para las condiciones de faena del presente ensayo, el biotipo resultó de mayor influencia que la categoría en el rendimiento. Tanto la categoría como el biotipo influyeron sobre el porcentaje de cortes de mayor valor y el desarrollo de los músculos rojos. La categoría afectó el área de bife, mayor en toros, y el menor contenido de grasa.

Cuadro 1. Valores médios y de probabilidades de Rendimientos para Biotipos y Categorías

Biotipos						Estado Sexual			p.valor		
Bld	SG	Li	Brg	BoN	BoT	Nov	Ent	Biotipo	Sexo	Bioxsexo	
Rend (%)	58,95b	56,24a	56,69a	57,51ab	55,82a	55,62a	56,9a	57,14a	0,0053	ns	ns
% C.Exp.	32,1b	30,96a	30,97a	30,41a	30,29a	30,90a	31,35a	30,54b	0,0107	0,021	ns
% C.Con	26,31a	25,61a	26,11a	26,59a	25,83a	25,3a	29,8a	30,7a	ns	ns	ns
% C.M	37,72a	39,22bc	38,42ab	38,54ab	39,30bc	39,95c	37,44a	40,11b	<0,0001	<0,0001	0,0468
Kg MR	13,5bc	12,9a	13,1ab	12,8a	13,3abc	13,8c	14,9a	15,8b	0,0043	0,0181	0,039
% Rojo	16,1c	15,7bc	14,4ab	16,1c	15,2a	14abc	13,1a	13,3a	0,0083	ns	ns
% grasa	3,87	4,21a	4,5a	4,47a	4,37a	3,5a	4,89a	3,5b	ns	<0,0001	ns
AOB (cm2)	67,4	69,4a	71,5a	73,6a	72,5a	77,4a	67,2a	77,5b	ns	0,0015	ns

Letras distintas dentro de cada fila indican diferencias significativas de acuerdo al Test de Duncan (p<0,05) Bld: Blonde d'Aquitaine, SG: Santa Gertrudis, Li: Limousine, Brg: Brangus, BoN: Novillos Bonsmara, BoT: Toros Bonsmara. Nov: novillos; Ent: enteros; Rend (%): rendimiento en %; %C. Exp: cortes exportación en %; %C Con: cortes consumo en %; %C M: cortes manufactura en %; MR: Músculos rojos; AOB: Área de ojo de Bife en cm^2.

TPP 17 Rendimiento de Novillos y toros de diferentes biotipos del Noroeste Argentino.

Fernández Madero, J.[1]*, Moisá, S.[2], Berti, R.N.[3], Cossu, M.E.[2], Raccioppi, A.[1], Orellana, C.[4], Sánchez, D.C.[1], Paván, E.[5] y Navarro, J.A.[3]

[1]Universidad Católica de Salta (Facultad Ciencias Agrarias y Veterinarias) Campus Castañares, (4400) Salta - Argentina. [2]Universidad de Buenos Aires (Facultad de Agronomía). [3]INTA EEA Cerrillos. [4]UNT. [5]INTA, EEA Balcarce.

*E-mail: jugorbeli@yahoo.com.ar

Performance of bulls and steers of different biotypes in the North West region of Argentina.

Introducción

El rendimiento a faena depende principalmente del tipo, terminación y categoría del animal. El objetivo del presente ensayo fue evaluar el efecto del biotipo y la castración sobre el rendimiento de novillos y toros de diferentes biotipos criados en el NOA.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 60 terneros de diferentes biotipos y categoría: 5 toros y 8 novillos Santa Gertrudis; 6 castrados y 6 enteros Brangus 7/8, 1/8 Limousin; 5 novillos y 5 toros Limousin 5/8, 3/8 Brangus; 5 toros y 7 novillos Blonde d'Aquitaine 4/8,3/8 Brangus, 1/8 Limousin; 7 novillos Bonsmara 1/4 Braford 3/4; 6 toros Bonsmara 1/2 Braford ½. Los animales del grupo 'novillos' fueron castrados al destete. Los terneros se recriaron en pasturas y se terminaron a corral (silaje de maíz (50%), alfalfa picada (30%), maíz tratado con hidróxido de sodio (8%), semilla de poroto (7%) y afrechillo de trigo (5%), en base seca). Los animales se faenaron al alcanzar similar grado de terminación comercial (que, según el sistema de tipificación oficial en la Argentina, es un grado de gordura 1), en un frigorífico comercial a 1 km del campo experimental. Durante la faena se pesaron los residuos duros (patas, manos, cabeza con lengua, orejas, cola con grasa), los residuos blandos (vísceras rojas sin grasa, vísceras verdes sin grasa) y el cuero, luego se calculó el porcentaje de cada uno y el rendimiento de res sobre el peso prefaena con desbaste (Cuadro 1). Los datos se analizaron con un Diseño Completamente Aleatorizado (DCA), con un nivel de significancia del 5% y se utilizó el Programa INFOSTAT.

Resultados y Discusión

Para el Biotipo solo se observaron diferencias significativas para rendimiento, donde los Brangus y Blonde d´Aquitane obtuvieron los mayores rindes, y siendo los Blonde d´Aquitane entre un 1,4 y 3% mayor rinde que el resto de los Biotipos. Para el residuo blando y vísceras rojas hubo interacción significativa, observando en los toros Bonsmara los mayores porcentajes de ambas variables. Respecto a la categoría, se observaron diferencias significativas en el porcentaje de residuo duro, residuo blando y las vísceras rojas, observando en los novillos los mayores porcentajes.

Conclusión

En las condiciones del presente ensayo, el biotipo animal resultó menos significativo que la categoría en las variables analizadas, aunque existió interacción para algunas de ellas. El rendimiento a faena no se vió influenciado por la castración/no castración, por lo que resultó similar para novillos y toros, mientras que el efecto del biotipo fue significativo para el Brangus y el Blonde d'Aquitane, como rendimiento superior al promedio del resto de los biotipos. La categoria influyó los porcentajes de resíduos duros, blandos y vísceras rojas, sin afectar el % de rendimiento global.

Cuadro 1. Valores medios y de probabilidades de Rendimientosde faenapara Biotipos y Categorías

	P Biot	P Cat	P Biotxcat	Bld	SG	Li	Brg	BoN	BoT	Nov	Ent
Rend (%)	0,0053	ns	ns	58,95b	56,24a	56,69a	57,51ab	55,82a	55,62a	56,9a	57,14a
Cuero (%)	ns	ns	ns	7,15ab	7,87abc	7,18ab	6,93a	8,52c	8,35bc	7,61a	7,41a
RD (%)	ns	0,0047	ns	5,55a	5,45a	5,14a	5,35a	5,87a	5,29a	5,53a	5,3a
RB (%)	ns	0,0225	0,0128	7,58a	7,83a	7,74a	7,49a	8,49a	7,9a	8,08a	7,45b
VR (%)	ns	0,0087	0,0074	3,71a	3,61a	3,22a	3,43a	3,89a	3,68a	3,76a	3,34b
VV (%)	ns	ns	ns	3,87a	4,23a	4,23a	4,06a	4,6a	4,22a	4,32a	4,11a

Letras distintas dentro de cada fila indican diferencias significativas de acuerdo al Test de Duncan (p<0,05).Valores promedio para los biotipos: Bld: Blonde d'Aquitaine, SG: Santa Gertrudis, Li: Limousine, Brg: Brangus, BoN: Novillos Bonsmara, BoT: Toros Bonsmara. Nov: novillos; Ent: enteros; Rend (%): rendimiento en %; RD: Residuo duro; RB: residuo blando; VR: vísceras rojas; VV: Vísceras verdes.

TPP 18 Evaluación de la calidad de la carne bovina de machos enteros y castrados faenados a dos edades

Fernández Madero, J.[1]*, Paván E.[3], Zurita, S.[1], Navarro, J.A.[2], Sánchez, D.C.[1], Cossu, M.E.[4], Cisint, J.C.[5], Aylán, F.[5] y Chávez, J.[1]
[1]Universidad Católica de Salta (Facultad Ciencias Agrarias y Veterinarias) Campus Castañares, (4400) Salta - Argentina. [2]INTA EEA Cerrillos. [3]INTA EEA Balcarce. [4]Universidad de Buenos Aires (Facultad de Agronomía).[5]Universidad Nacional de Tucumán.
*E-mail: jugorbeli@yahoo.com.ar

Quality assessment of bovine meat and young bulls slaughtered at two ages

Introducción

Si bien existen evidencias que la edad de faena puede influir sobre las diferencias en terneza y color entre machos enteros y castrados, no hay trabajos disponibles al respecto. Con el objetivo de determinar si el efecto de la castración sobre el color y la terneza de la carne es función de la edad de faena, se evaluaron estas variables sobre el músculo *Longuissimus dorsii* de animales Brangus, machos enteros (ME) y castrados (MC) faenados a los 16 o 22 meses de edad.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 60 terneros machos de raza Brangus de similar edad al destete, que se asignaron al azar a uno de los cuatro tratamientos: ME16 ME22, MC16 Y MC22; aquellos asignados a MC fueron castrados al destete (7 meses). Los terneros fueron recriados sobre pasturas de alfalfa con suplementación hasta el encierre en el corral (grano de maíz partido, 57,25%; silaje de planta entera de maíz, 26%; harina de girasol o algodón peleteada, 13,5%; urea granulada, 0,75% y núcleo vitamínico-mineral con monensina, 2,5%). Todos los animales pertenecientes a una misma edad de faena fueron faenados el mismo día. A las 24 h *posmortem* se tomó el músculo *Longissimus dorsi (costillas* 8va a 13ra), se envasó al vacío y se maduró en cámara a 2±1°C por 3, 7 y 14dAl finalizar los períodos de maduración las muestras se conservaron a -20°C hasta la posterior determinación de pH (Hanna, electrodo Ingold 406 M3), resistencia al corte (RC) (Cizalla Warner Bratzler) y color (Minolta, CR-300). Los datos fueron analizados bajo un diseño completamente aleatorizado con arreglo factorial 2 x 2: dos categorías (ME vs. MC) y dos edades de faena (16 vs. 22 meses), y el factor período de maduración como unidad repetida en el tiempo y un nivel de significancia del 10%. Los datos se analizaron utilizando INFOSTAT; las diferencias entre tratamientos se analizaron a través del test de Duncan (p<0,1).

Resultados y Discusión

El efecto de la categoría animal sobre la resistencia al corte fue afectado por la edad de faena (Cuadro 1). Los machos castrados de 22 meses de edad (MC22) presentaron la menor resistencia al corte de las cuatro categorías (Cuadro 2); en tanto que la resistencia al corte de los ME fue similar, independientemente de su edad. El efecto de la maduración *posmortem* sobre la RC fue independiente de la edad y categoría. Al incrementar el tiempo de maduración de 3 a 7d la RC disminuyó; al pasar de 7 a 14d, no. Tanto el efecto de la categoría como de la maduración *posmortem* fueron afectados por la edad de faena. El mayor valor L* se observó en MC16 y el menor MC22 y ME22, mientras que el valor en ME16 fue intermedio. Los menores valores de L* y b* se observaron en los cortes de los animales faenados a los 22 meses y madurados por 3d. En tanto el efecto de la interacción entre los tres factores evaluados fue significativo para el valor b*. No se detectaron diferencias para ninguno de los factores evaluados para el valor a* de color ni para el pH muscular

Cuadro 1. Valores de probabilidad para la edad, maduración, categorías e interacciones.

	RC	L	a*	b*	pH
Edad	ns	0,039	ns	0,0471	ns
Categoría	0,0008	ns	ns	ns	ns
Días	0,0001	ns	ns	ns	ns
Edad*Categoría	0,0798	0,065	ns	ns	ns
Edad*Día	ns	0,076	ns	0,0821	-
Categoría*Día	ns	ns	ns	ns	-
Edad*Categoría*Día	ns	ns	ns	0,0854	-

Conclusión

El efecto de la castración sobre el color (la luminosidad) y la resistencia al corte está influenciado por la edad a la faena. Este punto adquiere especial relevancia si se busca utilizar al macho entero como una estrategia de incrementar el peso de faena.

Cuadro 2. Efecto de la categoría (machos enteros y castrados), la edad de faena (15 y 20 meses) y el periodo de maduración sobre la resistencia al corte, color y pH del músculo *Longissimus dorsi*

	ME	MC	16 M	22 M	3 d	7 d	14 d	22 MC	16 MC	16 ME	22 ME	EE
RC	3,95a	3,42b	3,81a	3,56a	4,15b	3,53a	3,37a	3,16a	3,68b	3,93b	3,96b	0,1
l*	42,02a	42,42a	42,61a	41,83b	41,87a	42,66a	42,12a	41,68a	43,15b	41,98a	42,06a	0,2
a*	21,92a	22,09a	22,09a	21,93a	21,63a	22,18a	22,22a	21,63a	22,21a	21,96a	22,22a	0,2
b*	14,65a	14,96a	15,01a	14,6b	14,77a	14,9a	14,75a	14,77ab	15,15b	14,77ab	14,44a	0,2
pH	5,45a	5,45a	5,46a	5,44a	-	-	-	5,44a	5,46a	5,45a	5,45a	0,03

Letras distintas dentro de cada fila indican diferencias significativas de acuerdo al Test de Duncan (p<0,1).

RC: resistencia al corte; ME: Macho entero; MC: macho castrado; EE: Error Estándar

TPP 19 Dietas con alto contenido de *gluten-feed* húmedo: Efecto sobre la calidad de la carne

Frasinelli, C.[1]*, Pordomingo, A.J.[2,4], Riedel, J.L.[1], Pordomingo, A.B. [2,5], Carduza, F.[3] y Grigioni, G.[3]
[1]Estación Experimental INTA San Luis, [2]Estación Experimental INTA Anguil, [3]Instituto de Tecnología de Alimentos de INTA Castelar, [4]Facultad de Ciencias Veterinarias (UNLPam), [5]Facultad de Licenciatura en Química (UNLPam), Argentina
*E-mail: frasinelli.carlos@inta.gob.ar

Diets with high content of wet gluten feed: Effects on beef quality

Introducción

La agroindustria del maíz genera en San Luis altos volúmenes de Gluten-Geed húmedo (GFh). Este co-producto se utiliza en la alimentación de bovinos de carne y leche, normalmente en bajas inclusiones. El objetivo de este trabajo fue determinar los efectos sobre la producción y la calidad de la carne, de novillos en engorde alimentados con altas inclusiones de GFh en la dieta.

Materiales y Métodos

Este ensayo se llevó a cabo en los corrales de engorde de la empresa Ser Beef S.A. ubicado en proximidades de la localidad de Fraga, San Luis. Se utilizaron 429 animales Angus con un peso inicial promedio de 401 kg. Estos animales fueron divididos en tres corrales de 143 cada uno. Luego de un período de adaptación de 14 días fueron asignados a tres tratamientos con diferentes niveles de GFh: **T1**) 25%, **T2**) 43% y **T3**) 60% (proporciones en base a materia seca). Los otros componentes de las dietas fueron heno de alfalfa (7%), núcleo mineral y grano de maíz quebrado. Este último representó en la dieta un 46%, 28,5% y 15,5% para T1, T2 y T3, respectivamente. El alimento se mezcló en mixer y se entregó dos veces por día durante 65 días. Los novillos se pesaron con desbaste previo de 17 horas sin acceso al alimento. Se realizaron 3 pesadas a lo largo del ensayo, (inicial, final e intermedia). Concluido el período de engorde al considerarse los animales terminados en opinión del comprador, se enviaron a faena dos días después de la última pesada. Antes de la faena se seleccionaron 10 novillos por cada tratamiento (dietas) y se conservó la media res izquierda de cada novillo para el posterior muestreo. Las medias reses se mantuvieron colgadas durante 72 h a 5°C en la cámara de la planta industrial MARFRIG S.A. de Villa Mercedes. Se extrajo un bloque de bifes con hueso de cada media res izquierda incluyendo el músculo *Longissimus dorsi* (LD) en un corte transversal a la columna vertebral, incluyendo la 9na, 10ma y 11va costillas. Luego, los bloques fueron transportados al laboratorio de INTA-EEA Anguil fueron envasadas al vacío y se conservaron a -20 °C hasta realizar las evaluaciones físicas [espesor de grasa dorsal (EGD), área del ojo de bife (AOB), contenido de grasa intramuscular (GI), marmoteado (score), pérdidas por cocción, fuerza de corte W-B (WB), y color del músculo y la grasa (factores L*. a* y b*)], pH muscular y sensoriales (scores de aroma, flavor, terneza inicial y sostenida, jugosidad y tejido conectivo). Previo los análisis las muestras fueron descongeladas a temperatura ambiente durante 3 horas. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza utilizando GLM (SAS, 1999) en un diseño completamente aleatorizado. Las medias fueron separadas por LSD (SAS, 1999) si se detectó un efecto significativo de tratamiento ($p<0,05$). Las diferencias entre medias se consideraron significativas con $p<0,05$.

Resultados y Discusión

Los novillos tuvieron una ganancia de peso semejante ($p>0,05$) entre tratamientos, siendo de: 1,226, 1,171 y 1,206 kg.nov^{-1} día^{-1}, respectivamente. No se detectaron efectos del tipo de dieta sobre la respuesta animal. El peso vivo final fue de 479 ± 12 kg.El EGD decreció ($p<0,05$) con el incremento del contenido de GFh, pero no se diferenciaron T2 y T3. El pH se incrementó ($p<0,05$) al incluir más de 25% de GFh. Los demás parámetros de calidad de carne evaluados resultaron semejantes (Cuadro).

Conclusiones

La inclusión de gluten feed entre el 25 y 60% de la dieta generaría respuestas en producción y perfiles de calidad de carne semejantes. Sin embargo, el espesor de grasa dorsal será mayor en las dietas con mayor proporción de grano de maíz y menos gluten feed. Este mayor engrasamiento de cobertura en dietas con más grano podría ser evidencia un menor contenido energético del GFh respecto del grano de maíz. Finalmente, el nivel de inclusión del GFh podría condicionar el pH de la carne, en particular su conservación en góndola.

Efecto de la inclusión de niveles crecientes de gluten feed húmedo en la dieta de bovinos en engorde a corral sobre parámentros de res y calidad de la carne

	T1	T2	T3	EE
EGD, mm	15,3b	12,4a	10,2a	1,67
AOB, cm^2	68,3	69,7	67,3	1,25
GI, %	3,88	3,76	4,02	0,35
Marmoleado	2,15	1,96	2,3	0,162
pH	5,00a	5,50b	5,53b	0,022
Pérdidas por cocción, %	31,4	30,5	32,3	0,824
Fuerza WB, lb/pulg^2	6,69	6,94	6,57	0,435
Aroma	5,33	5,39	5,47	0,137
Flavor	5,74	5,66	5,72	0,127
Terneza global	6,39	5,94	6,45	0,202
Terneza fibras	6,97	6,52	7,01	0,213
Jugosidad	4,97	4,87	5,21	0,207
Tej conectivo	2,81	3,07	2,87	0,223
Color				
Grasa L*	70,6	71,7	71,2	0,856
Grasa a*	3,6	3,26	2,82	0,493
Grasa b*	13,79	14,58	15,59	0,77
Músculo L*	40,81	41,01	40,27	0,793
Músculo a*	13,7	13,25	13,97	0,635
Músculo b*	13,56	13,15	13,52	0,431

Medias en filas seguidas por diferente letra difieren $p<0,05$

TPP 20 Calidad de la res y de la carne de machos enteros jóvenes alimentados en un sistema pastoril con suplementación.

Fernández Salom, M.J.[1]*, Hernandez, O.[2], Bottegal, D.[2], Nasca, J.[2], Benseñor, G. [3], Navarro, J.A.[4], Martinez, S.L.[1], Zimerman, M.[2]

[1]Facultad de Agronomía y Agroindustrias, UNSE. [2]Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS) INTA Leales. [3]Frigorífico Forres Beltrán S.A. [4]Estación Experimental Agropecuaria EEA INTA Salta.

*E-mail: mjfsalom24@hotmail.com

Carcass and meat quality of entire young male fed on pastoral system with suplementation.

Introducción

En el año 2010 el MAGyP crea una categoría de faena bovina: Macho Entero Joven (MEJ): animal macho, con testículos, con hasta dos dientes incisivos permanentes al momento de la faena, que se impulsó con el fin de aprovechar ciertas ventajas productivas de esta categoría tales como mayor eficiencia de conversión alimenticia logrando canales más pesadas. Estas ventajas se suman a la oportunidad de trabajar con animales que no han sido sometidos a una práctica estresante como lo es la castración y de contar con potenciales reproductores. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar y comparar parámetros de calidad de canal y carne de MEJ y Novillos (NOV) de 17 meses de edad, provenientes de un sistema de base pastoril con suplementación.

Materiales y Métodos

El ensayo se desarrolló en el IIACS – INTA, con 60 machos de la raza Braford destetados en febrero/2013 con 177,0 ± 12,5 kg (media ± desvío estándar) de peso vivo (PV) y 172 ± 19 días de edad. Los mismos se asignaron aleatoriamente a dos tratamientos (T): NOV (castrados quirúrgicamente) y MEJ. El ensayo comenzó en Marzo/2013, y a cada T se le asignó un lote implantado con *Chloris Gayana cv FineCut*. La carga media anual fue de 2 cab/ha. Mensualmente se registró el PV y se ajustó la suplementación (1,5% PV) con el propósito de lograr un aumento medio diario de peso vivo (AMD) invernal de 600-700 g/animal, y un AMD estival de 1 kg/animal. La ración estuvo conformada por expeller de soja, maíz entero y molido. En Enero/2014, con una edad promedio de 514,2±29,7 días (17 meses aproximadamente), se faenaron 8 animales de cada T. El criterio de faena consistió en cumplir simultáneamente con nota de condición corporal (CC)>5 (escala de 1 a 9) y espesor de grasa dorsal (EDG), medido por ultrasonografía >5mm. La faena se realizó en el Frigorífico Forres Beltrán S.A. Se registró PV, área de ojo de bife (AOB) y EGD pre-faena, peso, conformación y tipificación de las canales. Se midió AOB y EGD con planímetro y calibre respectivamente; pH (pHmetro Van London Phoenix mod. 557-3512), color instrumental (colorímetro Minolta CR-300) y capacidad de retención de agua (CRA) de la carne (Cañeque y Sañudo, 2005). El efecto tratamiento sobre las variables estudiadas se analizó a través de un análisis de varianza con INFOSTAT (α=0,05). Se calcularon los coeficientes de correlación de Pearson entre AOB y EGD medidas *in vivo* y *post-faena.*

Resultados y Discusión

Al momento de faena el 50% de los NOV y el 27% de los MEJ cumplían con los criterios establecidos. Los MEJ presentaron significativamente mayor PV y AOB *post-mortem* que los NOV, los cuales mostraron significativamente mayor EGD *in vivo* y una tendencia a mayor EGD *post-mortem* (Cuadro 1). Las correlaciones fueron significativas y positivas para AOB y EGD medidos *in vivo* y *post-mortem* (ρ=0,55 para EGD y ρ=0,62 para AOB). No se encontró efecto T sobre el pH, a diferencia de lo hallado por Picallo et al. (2012) quienes reportaron mayores valores de pH final en MEJ. Tampoco se hallaron diferencias en CRA, ni en los parámetros de color, a excepción de la coordenada b*, donde los MEJ presentaron menores valores. El 87,5% de las canales de NOV fueron clasificadas como Novillito, y el 12,5% como Novillo, mientras que las de los MEJ el 75% fueron clasificadas Novillito, y el 25% como Novillo. El 100% de las canales de MEJ y el 75% de las de NOV se clasificó como Grasa1 y el 25% de los NOV como Grasa2.

Cuadro 1. Medias (desvío estándar) de parámetros de calidad de res y carne de MEJ y NOV.

	MEJ	NOV	P-valor
in vivo			
Peso Vivo pre-faena (kg)	434,75 (28,09)	400,00 (31,54)	0,039
EGD (mm)	5,84 (0,79)	7,80 (2,14)	0,0287
AOB (cm^2)	67,32 (6,26)	62,87 (4,25)	0,1183
post-mortem			
Rendimiento de faena (%)	56,00 (1,31)	56,13 (1,36)	0,8539
EGD (mm)	3,20 (1,38)	5,54 (2,82)	0,0541
AOB (cm^2)	76,49 (11,62)	63,49 (10,75)	0,0358
pH 45 min post-faena	7,15 (0,23)	7,15 (0,16)	0,999
pH 3 h post-faena	6,76 (0,30)	6,75 (0,18)	0,9054
pH 6 h post-faena	6,49 (0,23)	6,56 (0,13)	0,5144
pH 9 h post-faena	6,24 (0,20)	6,43 (0,17)	0,0551
pH 24 h post-faena	5,71 (0,21)	5,65 (0,22)	0,5482
Luminosidad (L*)	46,62 (1,54)	45,72 (1,11)	0,2007
Coordenada rojo-verde (a*)	14,24 (0,86)	13,94 (0,96)	0,5319
Coordenada amarillo-azul (b*)	2,55 (0,45)	3,33 (0,74)	0,0229
CRA (%)	32,63 (6,89)	30,00 (5,58)	0,4163

Conclusiones

A igual edad los MEJ alcanzan mayor PV y menor engrasamiento que los NOV. Los parámetros de calidad de carne evaluados no difirieron entre ambas categorías (a excepción de b*). Todas las canales evaluadas cumplieron con las condiciones para ser destinadas a consumo especial. Resultaría interesante evaluar aspectos asociados a calidad de res y carne en estas categorías a una edad más avanzada, sin exceder la establecida en la normativa (24 meses).

Bibliografía

CAÑEQUE, V. y SAÑUDO, C. 2005. Monografías INIA, Madrid, España, Serie Ganadera No. 3.

PICALLO, A., COSSU, M.E., FERNÁNDEZ MADERO, J., GRIGERA NAON, J.J., SCHOR, A., ROZEN, F., GAMBETTI, P., LAMANNA, M.L., COLOMBATTO, D., Von BERNARD, H., COSTE, B., MOISÁ, S. 2012. 35º Congreso Argentino de Producción Animal.

TPP 21 Producción de carne de terneros machos enteros y castrados a corral.

Orellana, C.R.*, Albornoz, A.A., Ricci, H.R., Rodríguez Vaquero, R.E., Gómez Campero, M.G., Yácumo, M.D. y Roger, S.L.
Facultad de Agronomía y Zootecnia – UNT.
*E-mail: corellana_48@hotmail.com

Meat production of entire male calves and castrated to corral.

Introducción

La categoría para bovinos con testículos "macho entero joven" (MEJ) es una alternativa para incrementar la producción de carne. Los productores y comerciantes no tienen conocimiento pleno del desempeño productivo y aceptación comercial de los animales vivos, res y carne.

La bibliografía indica que el MEJ crece más rápido, con mayor eficiencia, rendimiento, cantidad de carne y menor grasa en res. Las dudas planteadas son la comercialización, cantidad, calidad de res y carne.

El objetivo fue evaluar cuantitativamente la carne producida por terneros Braford 3/8 enteros vs castrados.

Materiales y Métodos

En corrales de engorde del establecimiento Tenene Viejo, en la localidad de Pozo Hondo, departamento Jiménez, Santiago del Estero, en 2011, se realizaron los ensayos.

Se encerraron terneros de similar peso enteros y castrados 181kg±5,5kg y 178kg±7,7Kg respectivamente (p>0,05). Se engordaron durante 120 días con una dieta a base de grano de maíz partido, silaje de planta entera de maíz picado, pellet de girasol, urea, correctores minerales con monensina.

En la faena en frigorífico municipal de San Fernando provincia de Catamarca, se registró kg de res caliente (KRC), kg de media res (KMR) y porcentaje de rendimiento en caliente (RRC). A las 48 horas pos-faena al despiece comercial minorista se determinaron kg de músculo vendidos (KMU), kg de grasa (KGR), hueso (KHU) y sus respectivos porcentajes.

Para la evaluación se utilizó el coeficiente de producción de carne (CPC), índice que relaciona el porcentaje del rendimiento en res en caliente, parámetro formador del precio en vivo, ligado a la producción y comercialización de ganado en pie y reses, con el porcentaje de carne magra obtenida y vendida al despiece comercial minorista, ligado al ingreso neto por media res.

El diseño fue de bloques completos al azar y tres repeticiones, con 25 cabezas por tratamiento.

Los resultados y las medias mínimas cuadráticas, se analizaron por ANOVA y prueba de Duncan, empleando el Statgraphics plus versión 4 para Windows.

Resultados y Discusión

Los pesos finales desbastados durante 18 horas fueron 328kg±4,7kg y 311kg±7,2kg (p<0,05), la ganancia de peso vivo (GPV) 1,230kg±098kg y 1,110kg±0,122kg (p<0,05) para MEJ y castrados respectivamente. Los KMU 85,1±3,6 y 77,2±3,8; KGR 3,8±0,9 y 5,8±0,4; y KHU 9,80±0,4 y 9,90±0,3 para MEJ y castrados respectivamente. Los porcentajes de rendimiento en res caliente (RRC), carne magra vendida (CMV), grasa, hueso, y el CPC, se muestran en el Cuadro 1.

El MEJ sería una herramienta válida para aumentar el peso de faena y la producción de carne en forma eficiente con menor contenido graso, en tanto que se tenga en cuenta las limitaciones en la producción por situaciones de manejo y estrés, aceptabilidad comercial e igual precio en vivo, res y carne.

Conclusión

Se concluye que MEJ produce más carne respecto a los castrados, logrando un mayor coeficiente de producción.

Bibliografía

ORELLANA, C.R., ALBORNOZ, A.A., RICCI, H.R. y DORAO, M.E. 2013. Rev. Arg. Prod. Anim. 33:126.

Cuadro 1. Parámetros productivos de terneros enteros y castrados

Parámetros	Entero	Castrado	Significación
KRC (kg)	201±2,6	186±3,8	**
KMR (kg)	99±1,9	93±2,8	**
RRC (%)	61,2 ±3,1	59,8±2,5	***
CMV (%)	85,9±0,15	83,0±0,18	**
Grasa (%)	3,83±0,13	6,23±0,21	***
Hueso (%)	9,89±0,07	9,90±0,08	Ns
CPC (%)	52,6±2,1	49,6±2,4	***

Ns= no significativo; *= p< 0,5; ** = p< 0,01; *** = p < 0,001

TPP 22 Implementación de una herramienta para el relevamiento del bienestar animal en un grupo de tambos. Comunicación.

Martínez Luque, L.[1]*, Aimar, M. V.[1], Raciti, J.[2] y Terraf, P.[2]

[1]Facultad de Ciencias Agropecuarias-UNC, Córdoba. [2]Coop. de Tamberos Ltda. Manfrey

*E-mail: lucianamartinezluque@gmail.com

Implementation of a tool for animal welfare survey in a group of dairy farms. Communication.

Introducción

En función de la preocupación de los consumidores, y los efectos sobre los resultados productivos y económicos en los sistemas de producción de leche, surge la necesidad de evaluar el bienestar animal en los mismos. Para ello, es necesario el desarrollo de herramientas de evaluación objetivas adaptadas a la región, que permitan realizar relevamientos y aporten información. Esto permite a los productores poder dar a conocer la situación de sus establecimientos en cuanto al cumplimiento del bienestar como así también conocer los puntos críticos de los mismos. Existen antecedentes de investigación y desarrollo de herramientas de evaluación en nuestro país, llevadas a cabo tanto por instituciones privadas como públicas, pero sigue siendo escasa la información acerca de relevamientos del bienestar. El objetivo de este trabajo es determinar en qué situación se encuentran, en relación al bienestar animal, un grupo de establecimientos de producción de leche, utilizando un protocolo disponible para las condiciones de producción de nuestro país.

Materiales y Métodos

Se realizaron visitas regulares a 7 establecimientos de producción de leche de la localidad de Freyre (prov. de Córdoba), en los cuales se llevó a cabo la implementación de una herramienta para relevar el bienestar animal, el "Cuadernillo y Lista de chequeo de Bienestar Animal de APROCAL". Se basa fundamentalmente en la medición de indicadores en vacas en producción como condición corporal, locomoción, suciedad en ubres, suciedad en miembros, bosteo en la sala, sobre una muestra representativa del rodeo, y el relevamiento de condiciones de instalaciones y manejo, clasificándolas en bueno-regular-malo a través de una lista de chequeo estandarizada, en función de lo especificado en el cuadernillo que acompaña a la herramienta.

Resultados y Discusión

Como resultado del relevamiento, se obtuvo para cada tambo, la condición de un conjunto de indicadores que tienen un impacto demostrado sobre el bienestar animal. Para el caso de los indicadores animales, se determinó el número y la proporción de casos de una muestra por tambo, dentro de cada clasificación. Con respecto a la Condición corporal, la proporción de animales con condición no aceptable fue menor al 5% (considerado bueno) en la mayoría de los casos, salvo un tambo donde se superó este límite (5,97%), y en donde principalmente se trató de vacas con CC>4. En el caso de la locomoción, en 5 de los 7 tambos la presencia de renguera fue menor al 15%, y se observó solo en un tambo presencia de renguera severa. Para la suciedad de miembros, los porcentajes de suciedad superaron el 30% en la mayoría de los tambos, y 4 tambos presentaron suciedad severa. La suciedad en ubres fue mayor al 15%, y se observó presencia de suciedad severa, en los 7 tambos. Al igual que para suciedad en miembros, este indicador nos revela una problemática, que se relaciona con las condiciones de instalaciones y manejo. Cabe destacar que las observaciones se realizaron con buenas condiciones climáticas en todos los tambos, y sin la ocurrencia de precipitaciones importantes en los días previos a la observación, por lo tanto los niveles de suciedad podrían relacionarse a las condiciones de los accesos al corral de espera y a bebederos, a las condiciones del precorral y corrales de encierre de las vacas. El nivel de bosteo durante el ordeño fue bajo (menor al 5%) a regular (menor al 10%), destacándose un solo tambo donde superó el 16%. Los mayores niveles de bosteo se observaron en tambos con condiciones regulares/malas en el flujo al interior de las instalaciones y el trato de los animales durante el ordeño.

Los resultados de instalaciones y manejo fueron variables, pero se destacaron ciertas problemáticas comunes a mejorar en la mayoría de los tambos. Entre estos aspectos se pueden mencionar el estado de los accesos a instalaciones y bebederos, las características del piso y tiempo de permanencia en el corral, características del precorral (en el caso que hubiera), condiciones para minimizar el estrés por calor, calidad del agua y limpieza de bebederos, dimensionamiento de bretes de ordeño, entre otros.

Conclusiones

El trabajo permitió a los productores conocer la situación con respecto al bienestar animal y los puntos débiles de sus sistemas, que permitirá plantear estrategias de mejora en aquellos indicadores que no se encuentran en las condiciones ideales. A excepción del nivel de suciedad, las condiciones de los indicadores animales fueron en general buenas, mientras que aspectos relevados de instalaciones y manejo se encontraban en condiciones mejorables.

Agradecimientos

A la Coop. De Tamberos Ltda. Manfrey. A la UNC por el otorgamiento de la Beca BITS.

TPP 23 Lista de chequeo de Bienestar Animal de APROCAL: herramienta para evaluar cómo se trabaja en el tambo. Comunicación.

Aimar, M.V.[1,2]*, Sirvén, M.[1], Nimo, J.M.[1,3], Albergucci, R.[1] y Martinez Luque, L.[2]
[1]APROCAL. [2]Fac. Cs. Agropecuarias UNC. [3]Boehringer Ingelheim Argentina Sa
*E-mail: veraimar@agro.unc.edu.ar

APROCAL welfare check list: tool to assess how to work at the dairy farm. Communication.

Introducción

La creciente necesidad de mejorar los procesos productivos y la demanda de alimentos producidos bajo normas de calidad han llevado al desarrollo de herramientas de gestión que respondan a esas demandas. En bienestar animal (BA) el referente internacional es el desarrollado por el Welfare quality®, protocolo reconocido mundialmente. En nuestro país si bien existen avances y experiencias tanto de empresas privadas como de universidades, aún queda mucho por hacer, especialmente en la obtención de un protocolo referente, consensuado a nivel nacional. Es por ello que en el año 2011, en una reunión de especialistas en BA de Argentina, Uruguay y Chile surge la idea de realizar un aporte en este sentido para los sistemas productivos de esos países. Surge entonces, como objetivo de una comisión interdisciplinaria e interinstitucional, desarrollar una herramienta que, pensada para los sistemas productivos propuestos, permita evaluar el BA en los tambos, detectar puntos críticos de los sistemas y establecer acciones de mejora.

Materiales y Métodos

Para el cumplimiento del objetivo se conformó una comisión interdisciplinaria e interinstitucional con representantes de entidades públicas (universidades) y privadas. También participaron especialistas de Uruguay y Chile con experiencia en el proyecto Welfare quality®, protocolo elegido referente por la comisión.

La metodología de trabajo se realizó en dos modalidades, una de discusión y desarrollo de la herramienta en gabinete, y otra a campo con la finalidad de:

-evaluar si lo que se había desarrollado era factible de medir y respondía a los objetivos para los que había sido planteado.

- estandarizar criterios y formas de medición

Resultados y Discusión

Después de varios años de trabajo se obtuvo como resultados el "Cuadernillo y la lista de chequeo de Bienestar Animal de APROCAL", cuyo alcance es la evaluación del bienestar de vacas lecheras en producción en el ámbito de las instalaciones de ordeño.

El mismo se basa en la medición de indicadores animales, en las instalaciones y en el manejo, que fueran válidos, fiables, prácticos y cuyo listado se transcribe a continuación:

***Indicadores animales**:* locomoción, condición corporal, suciedad en ubres, suciedad en miembros, comportamiento durante el ordeño, bosteo en la sala, comportamiento durante el ordeño.

Indicadores de manejo e instalaciones: instalaciones de ordeño, corral de espera, condiciones para minimizar el riesgo de estrés por calor, bebedero/s cercanos a las instalaciones, sala de ordeño, sistemas de sujeción, método de control de insectos, método de control de roedores, eficiencia de prácticas para evitar ingreso de otros animales, rutina de ordeño, evaluación del miedo y manejo del dolor.

La herramienta consta de dos partes fundamentales:

- la lista de chequeo para realizar el trabajo a campo, que consta de 9 hojas para el relevamiento de los indicadores,
- el cuadernillo cuyo objetivo es explicar los criterios de evaluación para cada indicador de instalaciones y manejo en bueno, regular, malo y para los indicadores animales según la clasificación propuesta en el desarrollo, por ejemplo aceptable, no aceptable, de manera de "homogeneizar" los trabajos de relevamientos, hacerlos igualmente sencillos para todos los evaluadores y poder contar con información comparable a la hora de evaluar los resultados. El cuadernillo también explica cómo y dónde realizar las mediciones de los indicadores, que para el caso de los animales debe ser sobre una muestra representativa. Es así que algunos indicadores se deben observar a la salida de la sala de ordeño, como rengueras, suciedad en miembros y condición corporal, y otros dentro de la sala de ordeño como suciedad de ubres, bosteo y comportamiento durante el ordeño. La herramienta cuenta con un programa para el procesamiento de los datos de manera de facilitar la tarea de evaluación del bienestar animal.

Conclusiones

Como resultado se obtuvo una herramienta que permite evaluar el bienestar animal de las vacas en producción en las instalaciones ordeño, con una metodología sencilla, pero que necesariamente necesita de capacitación para su implementación. La misma es el resultado de un trabajo consensuado que puede servir de referente para el sector y que abre nuevas líneas de trabajo, investigación, extensión y transferencia de tecnología.

Agradecimientos

A las empresas e instituciones que hicieron que este desarrollo fuera posible

Bibliografía

AIMAR, M.V, CONSIGLI, CRAVERO, B.F y ROSMINI, M. 2010 BIENESTAR ANIMAL: Manual de Buenas Prácticas Pecuarias para establecimientos productores de ganado bovino de carne y leche de base pastoril.

SANCOR. 2012. Manual de buenas prácticas para el manejo de rodeos en sistemas de producción de leche.

WELFARE QUALITY®. 2009. Welfare Quality® assessment protocol for cattle. Welfare Quality®. www.welfarequalitynetwork.net/.../Cattle%20Protoc.

TPP 24 Efecto del descerdado sobre variables de la fibra en tejidos de Llama evaluados por un panel de usuarios.

Frank, E.N.[1,2] *, Hick, M.H.V.[1,2], Prieto, A.[1], Castillo[1], M.F. y Adot, O.G. [3]†
[1]Programa SUPPRAD. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Univ. Católica de Córdoba - Unidad Asociada al CONICET. [2]Univ, Nacional de La Rioja, Sede Chamical. [3]Programa SUPPRAD-Fundación Habitat. †: 26/03/2014.
*E-mail: frank@uccor.edu.ar

Dehairing effect on yarn and fibre tip evoked in Llama fiber.

Introducción

El efecto de picazón o picor que provoca la fibra sobresaliente de una tela es el principal efecto de depreciación de las fibras animales (Naylor et al., 1992). En la fibra de Llama descerdada se elimina ese problema, pero el proceso es crítico porque las sucesivas pasadas acortan la longitud y se requiere una frecuencia óptima de pasadas (Frank et al., 2014).

El objetivo de este trabajo es determinar las variables de diámetro y frecuencias de fibras que pueden ser indicadoras del efecto del descerdado en tejidos de fibra de Llama.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 18 pares de tejido de punto (10 cm x 10 cm) de densidades y títulos similares, confeccionados con fibra de llama descerdada y sin descerdar. El proceso de descerdado, el cardado, hilado y tejido se realizó de acuerdo a un proceso estándar (Frank et al., 2011).

Se utilizaron 18 panelistas no expertos entrenados para comparar cada par (descerdado y sin descerdar), brindando la respuesta: cuál muestra pica más o no pica (empate). Las muestras se humidificaron y se congelaron con micrótomo de congelamiento y se afeitó la parte superior (cara) de cada tela (Frank et al., 2014).

Se realizó un test no paramétrico de Wilcoxon para muestras pareadas, detectando los pares significativos ($p<0,05$) y no significativos ($p>0,05$) y la sumatoria de rangos se usó como variable de intensidad de picazón. Se realizó un test de correlación de Spearman entre las variables de la fibra y el efecto de picazón y entre las mismas variables pero en el hilo y en las puntas sobresalientes, a su vez separadas como no significativas ($p>0,05$) y significativas ($p<0,05$) por los panelistas.

Resultados y Discusión

El Cuadro 1 presenta las variables que mejor explican las diferencias entre muestras descerdadas y sin descerdar (FFp/p, FGp/p y FMedGr), mientras que la correlación de las variables entre hilo y punta es más importante en las muestras no significativas. Esto coincide en lo obtenido en otras trabajos donde son las fibras sobresalientes la que presentan el efecto de picazón (Frank et al., 2014).

Conclusiones

Las variables que indican diferencias de frecuencias de fibras gruesas (objetables) son las que mejor indican efecto de picazón, tanto dentro del hilo como en las puntas sobresalientes.

Bibliografía

NAYLOR, G.R.S., VEITCH, C.J., MAYFIELD, R.J. and KETTLEWELL, R. 1992. Tex. Res. J., 62(8): 487 - 493.

FRANK, E.N., HICK, H.V.H. and ADOT, O.G. 2011. The J. of the Tex. Inst. 102(1): 41-49.

FRANK, E.N., HICK, M.V.H., CASTILLO, M.F., PRIETO, A. and ADOT, O.G. 2014. Int. J. of Applied Sci. and Tech., 4 (3): in press

Cuadro 1. Resultados de las comparaciones de a pares (Descerdado vs No Descerdado) de las distintas variables evaluadas en el hilo y las puntas sobresalientes, en base a que las muestras resultaron significativas o no al panel de consumidores.

	Descerdado vs No Descerdado ($p>0,05$)+					Descerdado vs No Descerdado ($p<0,05$)+					
	Hilo		Punta		H-P*	Hilo		Punta		H-P*	Descripción de las variables
Variables	r_s		r_s		r_S	r_s		r_s		r_S	
Vol	-0,29	*	-	-	-	-0,70	***	-	-	-	Voluminosidad (cm^3/g)
DMP	0,45	***	0,22	ns	0,58 ***	0,27	ns	0,50	**	0,54 **	Diámetro medio ponderado de todas las fibras (µm)
CVDP	0,01	ns	-0,24	ns	0,61 ***	0,20	ns	-0,04	ns	0,12 ns	Coeficiente de variación del DMP (%)
F>30	0,52	***	0,10	ns	0,51 ***	0,44	*	0,53	**	0,14 ns	Frecuencia de fibras >30µm (%)
FFp/p	-0,47	***	-0,21	ns	0,49 ***	-0,62	***	-0,60	***	0,43 *	Relación peso/peso de fibras finas (deseables) (%)
FGp/p	0,47	***	0,21	ns	0,49 ***	0,62	***	0,60	***	0,43 *	Relación peso/peso de fibras gruesas (objetables) (%)
DMFF	0,35	**	0,12	ns	0,59 ***	0,21	ns	0,38	ns	0,71 ***	Diámetro medio fibras finas (µm)
DMFG	0,07	ns	-0,19	ns	0,42 ***	0,26	ns	0,00	ns	0,14 ns	Diámetro medio fibras gruesas (µm)
FMedS	-0,04	ns	0,66	***	0,66 ***	-0,11	ns	0,52	**	0,52 **	Frecuencia de las fibras sin médula (%)
FMedF	-0,54	***	0,04	ns	0,27 ns	0,30	ns	0,06	ns	0,15 ns	Frecuencia de las fibras con médula fragmentaria (%)
FMedI	0,06	ns	0,02	ns	0,27 ns	-0,48	*	-0,18	ns	0,11 ns	Frecuencia de las fibras con médula interrumpida (%)
FMedC	0,32	*	0,77	***	0,77 ***	0,12	ns	-0,11	ns	0,52 **	Frecuencia de las fibras con médula continua (%)
FMedGr	-0,04	ns	-0,08	ns	-0,28 *	0,81	***	0,61	***	0,27 ns	Frecuencia de las fibras con médula gruesa (%)
DFMedS	0,28	*	0,16	ns	0,31 *	0,07	ns	0,39	ns	0,58 ***	Diámetro medio de las fibras sin médula (µm)
DFMedF	0,22	ns	0,19	ns	0,69 ***	0,50	**	0,41	*	0,31 ns	Diámetro medio de las fibras con médula fragmentarias (µm)
DFMedI	0,25	ns	0,16	ns	0,60 ***	0,42	*	0,42	*	0,27 ns	Diámetro medio de las fibras con médula interrumpida (µm)
DFMedC	0,44	***	0,24	ns	0,52 ***	0,65	***	0,71	***	0,66 ***	Diámetro medio de las fibras con médula continua (µm)
DFMedGr	0,23	ns	-0,12	ns	0,59 ***	0,11	ns	-0,17	ns	0,12 ns	Diámetro medio de las fibras con médula gruesa (µm)

+ Comparación con test de Wilcoxon de a pares, entre muestras descerdadas y no descerdadas realizadas por panelistas.
* Correlación de Spearman entre la variable en el hilo y la punta sobresaliente.

TPP 25 Calidad de carne de ovejas de refugo bajo diferentes períodos de maduración.

Garcilazo, M.G.[1]*, Cossu, M.E.[2], Garcia Vinent, J.C.[1], Picallo, A.[2] y Alvarez, J.M.[1]
[1] EEA Valle Inferior. Convenio INTA- Pcia de Río Negro. [2] Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires
*E-mail: garcilazo.maria@inta.gob.ar

Meat quality of refugo sheeps under different maturity periods.

Introducción

Los parámetros físicos y sensoriales en cortes de carne, como terneza y jugosidad, están influenciados por el tiempo de maduración al que son sometidos. En las ovejas de avanzada edad que han sido descartadas por mala condición corporal, sin dientes o por baja productividad, existe el preconcepto que poseen carne poco tierna y serían menos apetecidas por los consumidores. El objetivo de este trabajo fue caracterizar cualitativamente la calidad de la carne de ovejas viejas de refugo y la influencia de la presentación del corte y el tiempo de maduración.

Materiales y Métodos

Un lote de 60 ovejas de refugo provenientes de la meseta patagónica fueron alimentadas sobre pasturas durante 3 meses; al alcanzar una condición corporal 3 a 3,25, se faenaron 8 ovejas de igual grado de terminación. A las 24 hs post-faena (2°C±0,5°C) se procedió al desposte reservándose los cuartos posteriores de cada media res como corte entero (pierna) o fileteado (churrasco) y se congelaron hasta análisis. Luego del descongelado (5°C±0,5°C, 24-48hs) y a los 4 y 7 días de maduración, se cuantificó el pH (Hanna Ingold 406M3), los parámetros colorimétricos L*, a* y b* con colorímetro Minolta (CR300), las pérdidas de cocción (baño de María 70 ºC, 50') y dureza (resistencia al corte con cizalla Warner-Bratzler (Instron 1140) sobre muestras de 1,25cm de diámetro. Las muestras cocidas de 2,5cm de espesor (parrilla doble contacto, 71ºC ± 1ºC en el centro de la muestra, monitoreada por termocupla) fueron evaluadas por ocho jueces entrenados. Se analizaron atributos de apariencia, olfato-gustativos y textura usando una escala lineal no estructurada de 10 cm (IRAM 20003:1995 (ISO 8589:2006)) en el Área de Calidad de Productos Pecuarios y Estudio del Consumidor de la FAUBA. El análisis estadístico se realizó utilizando el procedimiento Proc. Mixed de SAS (2004), por ser mediciones repetidas en el tiempo; las pérdidas se analizaron por GLM, SAS.

Resultados y Discusión

Se observó un mayor efecto del tiempo de maduración sobre las variables físicas y sensoriales cuantificadas, respecto a la presentación del corte (Cuadro 1). El valor de pH resultó mayor en la carne cruda con 7 días de maduración, aunque todos los valores hallados, tanto en carne cruda y cocida, se encuentran dentro del umbral recomendado para el consumo. Los parámetros colorimétricos no se vieron afectados por el tipo de corte, pero si por tiempo de maduración. Las pérdidas por cocción también resultaron influenciadas por la maduración y solo en el caso de cocción por plancha hubo efecto del tipo de corte. El análisis sensorial no mostró diferencias significativas en la percepción del color global, flavor, ni olor tanto para tiempo de maduración como para el tipo de corte (p>0,05). En el caso de textura, el mayor tiempo de maduración mejoró los parámetros de dureza, masticabilidad, cantidad de masticaciones y residuo en boca. Respecto del tipo de corte, los jueces encontraron los descriptores dureza, untuosidad y residuo menos favorables en el corte "churrasco". Solo un 18% de los evaluadores percibieron off flavor, con una intensidad baja (1 en escala de 10 cm).

Conclusiones

El tiempo de maduración afectaría la calidad y aceptación de la carne de ovejas de refugo. La conservación de acuerdo al tipo de corte tendría un efecto menor, con evaluación favorable de la terneza para el corte de pierna entera. Los resultados permitirían inferir que la carne de oveja de refugo sería bien aceptada por los consumidores.

Agradecimientos

Paola Gambetti y Laura Lamanna (FAUBA). Maite Alder, Ciro Saber y Miguel Millaman (INTA).

Cuadro 1. Análisis físico y sensorial de cortes de carne con dos tiempos de maduración.

		tratamiento		días		p			
		pierna	churrasco	4	7	trat	días	trat*días	error
físico	pérdidas x vapor	24,9	23	25,4 a	22,7 b	ns	0,0423	ns	3,59
	pérdidas x plancha	28,1 y	21,6 x	26,9 a	22,8 b	0,0018	0,0394	ns	5,32
olor	olor característico	5,46	5,48	5,29	5,67	ns	ns	ns	4,02
gusto	dulce	1,56	1,63	1,63	1,56	ns	ns	0,0048	1,56
	salado	1,86	2,02	2,02	1,86	ns	ns	0,0340	1,35
	metálico	1,91 y	2,45 x	1,99	2,36	0,0145	ns	ns	2,69
flavor	intensidad flavor	5,91	6,11	5,9	6,12	ns	ns	ns	3,33
	persistencia	5,89	6,27	6,07	6,09	ns	ns	ns	3,93
textura	dureza	3,99 y	5,06 x	5,16 a	3,90 b	0,0189	0,0003	ns	3,41
	masticabilidad	5,28	5,7	6,08 a	4,90 b	ns	0,0012	ns	4,04
	cant. masticaciones	30,27	30,25	32,16 a	28,36 b	ns	0,0191	ns	97,1
	jugosidad	3,65	4,22	0,62	0,61	ns	ns	ns	38,4
	untuosidad	3,91 y	4,61 x	4,42	4,09	0,0148	ns	ns	5,01
	residuo	3,12 y	4,03 x	4,45 a	2,70 b	<0,0001	0,0001	ns	5,11
	retrogusto	2,68	3,07	2,15 a	3,59 b	ns	0,0005	0,0003	4,86
muestra cruda	pH	5,53	5,57	5,51 a	5,59 b	ns	0,0004	ns	0,01
	L*	39,7	40,28	39,07 a	40,91 b	ns	0,0055	ns	7,56
	a*	18,99	18,88	18,77	19,1	ns	ns	0,0105	1,77
	b*	9,12	8,51	8,6	9,03	ns	ns	ns	1,26
muestra cocida	pH	5,73	5,69	5,71	5,72	ns	ns	0,0145	0,01
	L*	50,52	51,18	50,54	51,16	ns	ns	ns	7,31
	a*	8,29	8,49	7,89 a	8,88 b	ns	<0,0001	ns	0,67
	b*	12,36	12,55	12,81 a	12,10 b	ns	0,0011	ns	0,73

Letras diferentes en fila difieren significativamente (pierna vs churrasco, x-y) (4 vs 7 días, a-b) (p<0,05)

TPP 26 Evaluación de canales de ovejas Merino de refugo confinadas con una dieta con y sin NaCl

Ceballos, D.[1]*, Villa, D.M.[1], Inchausti, C.[2], Opazo W.[1] y Tracaman, J.[1]
[1] INTA Esquel. Chacabuco 513 (CP 9200). Esquel Chubut. [2] Crecer Alimentos Balanceados.
*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Evaluation carcass culls Merino ewe fattening two concentrate with and without NaCl added.

Introducción

El aumento de categorías como la oveja de descarte o refugo y los precios favorables de la carne ovina han dado origen a un aumento de los engordes en condiciones de confinamiento de este tipo de categoría. En este contexto Villa et al., 2012 reportaron un mayor peso de canal y rendimiento de carcasas en ovejas Merino de refugo alimentadas con un dieta con cloruro de sodio.

El objetivo del presenta trabajo fue evaluar parámetros de canales de ovejas de refugo confinadas con un dieta con y sin NaCl y dos condiciones de confinamiento (bajo galpón y al aire libre).

Materiales y Métodos

Se utilizaron 48 ovejas Merino de refugo que fueron inicialmente estratificadas según su peso vivo (PV, kg) en chicas, medianas y pesadas en 12 corrales (6 bajo galpón (G) y 6 al aire libre (A)). Los animales fueron alimentados durante 93 con dos tipos de dietas *ad libitum*: **DS**, compuestas por un 66% de concentrado (14% NaCl, 13,3% Proteína bruta (PB), 69,4% digestibilidad (Dig) y 39,4% de almidón) más 34% de heno de avena (6,2% PB, 64,5% Dig y 9,2% almidón) y **DN** compuesta por un 76% de concentrado (sin NaCl, 13,0% PB, 69,6% Dig y 37,0% de almidón) y un 24% de heno de avena. La faena experimental de los animales se realizó en las instalaciones del campo Agroforestal INTA Trevelin, en 3 momentos a los 84, 87 y 93 días del confinamiento y los animales fueron seleccionados al azar de cada corral. Pre-sacrificio se registró PV (PVF, kg) y condición corporal (CCF). Finalizada la faena las canales fueron oreadas durante 24 hs y se midió pH de la carcasas, peso de la canal oreada (PCO, kg), longitud de la canal (LC, cm), longitud (LP, cm) y perímetro de la pierna (PP, cm), punto GR (mm) a través de la profundidad de los tejidos sobre la 12ª costilla a 11 cm de la línea media y estimó el rendimiento (Rto, %) e índice de compacidad (IC, kg/cm). La cobertura renal (CR) se evaluó mediante patrones fotográficos con una escala de 5 puntos (0: sin grasa; 0,25: poca grasa; 0,50: media grasa; 0,75: mucha grasa; 1: riñón cubierto). Las variables fueron analizadas como un diseño en bloques completamente aleatorizados con efectos fijos de la dieta (D), condición de confinamiento (C) e interacción (D x C).

Resultados y Discusión

El PVF y CCF fueron similares entre dietas, no obstante de PCO de las ovejas alimentadas DS fue menor que las ovejas DN, dando origen a un menor Rto e IC. Estos valores difieren de los presentados por Villa *et al.,* 2012, quienes usaron similares categoría y proporción de sal incorporada en el balanceado, pero con diferentes niveles de almidón en las dietas Por otro lado el menor Rto de las canales alimentadas con DS podría ser debido a la mayor proporción de heno en la dieta. En referencia al pH, LC, LP, PP, GR y CR no se encontró diferencias entre dietas. En general las variables se comportaron independientemente de las condiciones de confinamiento. Por otro lado, Las ovejas confinadas bajo galpón (G) presentaron mayor PVF, CCF dando origen a un mayor PP, IC, GR y CR de la carcasa, en comparación con las ovejas confinadas al aire libre (A).

Conclusiones

Bajo estas condiciones experimentales se concluye que el agregado de NaCl en el concentrado con similares niveles de almidón no tuvo un efecto positivo sobre Rto e IC de ovejas Merino de refugo engordadas bajo condiciones de confinamiento.

Las canales de ovejas confinadas bajo galpón presentaron un mayor peso y engrasamiento.

Bibliografía

VILLA, M., CEBALLOS, D., INCHAUSTI, C., OPAZO, W. y TRACAMAN, J. 2012. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 32 Sup.1: 121-205 (2012).

Cuadro 1. Análisis de variables de la canal de ovejas Merino de refugo engordadas con dos dietas bajo dos condiciones de confinamiento.

Variables de la canal	Dieta		Condición de confinamiento		EE	P > F			
	DN	**DS**	**A**	**G**		D	C	B	A*D
PVF(kg)	42,6	42,1	39,6 a	45,1 b	0,72	0,63	<0,01	<0,01	0,71
CCF (escala 0-5)	3,46	3,37	3,14 a	3,69 b	0,05	0,16	<0,01	<0,01	0,06
PCO (kg)	20,25 a	18,87 b	18,28 a	20,84 b	0,30	0,02	<0,01	<0,02	0,83
Rto (%)	47,5 a	44,9 b	46,1	46,3	0,27	<0,01	0,72	0,17	0,31
pH 24 hs	5,54	5,60	5,57	5,57	0,02	0,10	0,94	0,38	0,21
LC (cm)	66,4	66,30	65,6	67,1	0,68	0,89	0,17	0,06	0,52
LP (cm)	34,3	34,4	34,2	34,5	0,27	0,90	0,40	0,45	0,08
PP (cm)	63,5	62,1	61,7 a	64,0 b	0,44	0,07	<0,01	<0,01	0,85
IC (kg/cm)	0,304 a	0,284 b	0,278 a	0,310 b	0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,78
GR (mm)	8,94	7,83	6,74 a	10,04 b	0,91	0,42	0,04	0,25	0,88
CR	0,81	0,71	0,64 a	0,88 b	0,04	0,15	<0,01	0,13	0,66

Letras distintas indican diferencias significativas (p<0.05) dentro de la dieta y condición de confinamiento. EE: Error estándar.

TPP 27 Efecto del aporte de fibra efectiva en la dieta sobre la calidad de la carne de vacunos terminados en corral

Franco, J.*, Beretta, V., Simeone, A. y Caorsi, J.
Universidad de la Republica (Facultad de Agronomía, Est. Exp. M.A.Cassinoni) Ruta 3, km 363 Paysandú, Uruguay.
*E-mail: jufra@fagro.edu.uy

Sorghum silage: effect of particle cut length and level in the diet on cattle feedlot meat quality.

Introducción

El engorde a corral se caracteriza por ser un sistema de engorde con alta proporción de granos en la dieta y baja cantidad de fibra. Los ensilajes con partículas de pequeño tamaño pueden tener efectos adversos sobre la digestión debido a una reducción en la masticación, la secreción salival tampón, el pH ruminal, la actividad celulolítica y la degradación de la fibra. La eficacia física de las raciones en base a ensilaje puede mejorarse por el incremento en el tamaño de picado. El nivel de inclusión de silaje modifica la concentración energética de la dieta y por ende podría afectar el engrasamiento de la canal, el color de la grasa y la textura de la carne. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto combinado del cambio en la proporción de forraje (ensilaje de planta entera de sorgo, EPES) y del tamaño del picado del ensilaje (TP) sobre la calidad de la carne de novillos para faena.

Materiales y Métodos

Cuarenta novillos Hereford (427,3±29,2 kg) bloqueados por manejo previo fueron asignados al azar a ocho corrales a cielo abierto y alimentados durante 60 días con una dieta de terminación difiriendo en el nivel de inclusión de EPES (NI, 10 vs. 30%) y en el tamaño de picado el EPES (TP, corto vs. largo) dando lugar a cuatro tratamientos en un arreglo factorial 2×2. El alimento fue ofrecido *ad libitum*. A las 48 h post-sacrificio sobre muestras extraídas del músculo *Longissimus dorsi* correspondiente a la 10ª costilla y a una temperatura de 4ºC, se determinó el pH final y el color del músculo y de la grasa, registrándose los parámetros de Luminosidad (L), índice de rojo (a) e índice de amarillo (b), mediante un colorímetro Minolta CR.10 (método CIELAB, L*, a*, b*). La terneza instrumental se realizó sobre muestras maduradas al vacío durante 3 días a una temperatura de 4ºC cocinadas a una temperatura de 70 ºC y sometidas a la fuerza de corte de una cizalla Warner Bratzler en un texturómetro Instron 3345. El experimento fue analizado según el modelo general Yijkl: $\mu + B_i+NI_j+LP_k+(NI\times LP)_{jk}+\beta 1x_1+\varepsilon_{ijkl}$. Las medias fueron comparadas mediante el test de Tukey.

Resultados y Discusión

Novillos consumiendo EPES con TP largo registraron un mayor nivel de engrasamiento de la canal ($p<0,05$) (Cuadro 1). Este mayor engrasamiento estuvo explicado por una mayor ganancia de peso (1,3 vs. 1,59 kg/d) En las demás características de calidad de la carne no se evidenciaron diferencias, correspondiéndose con una carne tierna y de buen color. El NI o la interacción NI×TP no afectaron estas variables.

Conclusiones

El nivel de inclusión de silaje en la dieta no afectó las características de la carne de novillos a la faena. La respuesta del tamaño de picado largo del ensilaje, que se tradujo en un mayor engrasamiento de la canal, podría estar generando un mejor ambiente ruminal incrementando así la digestión total del almidón y la producción de proteína microbiana.

Cuadro 1. Efecto del tamaño de picado y nivel de inclusión en la dieta del ensilaje de planta entera de sorgo sobre de las características de calidad de la carne de novillos alimentados en confinamiento (Medias y error estándar)

	Tamaño de picado del ensilaje (TP)		Nivel de inclusión en la dieta (NI)		Significancia [1]		
	Corto	Largo	10%	30%	TP	NI	TP×NI
Espesor de grasa subcutánea (mm)	11,3 ± 0,60	13,1 ± 0,60	11,5 ± 0,30	11,4 ± 0,30	*	NS	NS
pH	5,82 ± 0,03	5,78 ± 0,03	5,80 ± 0,03	5,79 ± 0,03	NS	NS	NS
L músculo	35,8 ± 0,37	35,9 ± 0,37	36,4 ± 0,37	35,6 ± 0,37	NS	NS	NS
a músculo	27,9 ± 3,07	25,1 ± 3,07	28,4 ± 3,07	24,6 ± 3,04	NS	NS	NS
b músculo	11,8 ± 0,30	11,2 ± 0,30	11,5 ± 0,30	11,4 ± 0,30	NS	NS	NS
L grasa	67,6 ± 0,84	66,9 ± 0,84	67,9 ± 0,83	66,6 ± 0,83	NS	NS	NS
a grasa	8,4 ± 0,42	8,1 ± 0,42	7,9 ± 0,42	8,5 ± 0,42	NS	NS	NS
b grasa	14,2 ± 0,52	14 ± 0,52	13,8 ± 0,52	14,3 ± 0,52	NS	NS	NS
WB (kg)	3,5 ±0,22	3,3 ±0,22	3,5 ± 0,28	3,8 ± 0,27	NS	NS	NS

[1]Significancia estadística de la comparación de medias en la misma línea: NS=p>0,05; *, p<0,05; WB= fuerza de corte cizalla Warner Bratzler; L = luminosidad, a = índice de rojo, b = índice de amarillo.

TPP 28 Caracterización de la calidad de la canal y la carne de corderos mediante análisis de componentes principales.

Díaz Villarroel, C.[1] * y Gallo, C.[2]
[1] Escuela de Graduados, Facultad de Ciencias Agrarias, [2] Instituto de Ciencia Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Austral de Chile. Valdivia-Chile.
*E-mail: cdiazvillarroel@gmail.com

Characterization of carcass and meat quality from lambs using principal component analysis (PCA).

Introducción

Existen diversos parámetros que describen las características de la canal y la calidad de la carne obtenidos de animales de abasto. Karlsson (1992) propone el análisis de componentes principales (PCA) para evaluar la calidad de la canal y la carne cuando sus variables se encuentran relacionadas entre sí. El presente estudio tuvo por objetivo determinar los componentes principales que explican la mayor variabilidad de la calidad de la canal y carne de los corderos producidos en la Región de La Araucanía, Chile.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 70 corderos machos enteros de aproximadamente 4 a 6 meses de edad, 36 kg promedio de peso vivo al sacrificio (PVS), de diversas razas presentes en la Región de la Araucanía, Chile. La determinación de las características de la canal mediante la evaluación del peso de canal caliente (PCC), peso de canal fría (PCF), rendimiento de canal (RM), conformación (CF) y cobertura grasa (CG). Además, se analizó la composición tisular del corte espaldilla, determinando el porcentaje de músculo (M), grasa (G) y hueso (H) y sus relaciones. Se obtuvieron sub-muestras del músculo *Longissimus dorsi* (L1-L5) para la realización de las pruebas de pH inicial (30 min Post-mortem), pH final (24 h, Post-Mortem en la canal fría), color muscular (Luminosidad "L", Espectro rojo-verde "a" y Espectro amarillo-azul "b"), fuerza de cizalla (Warner Bratzler, WB), pérdidas por cocción, composición química (humedad, proteína, materia grasa y cenizas) y de ácidos grasos (saturados, mono-insaturados y poli-insaturados). Para el análisis de los datos se utilizaron descriptores de tendencia central y de dispersión para caracterizar la calidad de la canal y la carne; se utilizó el análisis de componentes principales (PCA) para determinar las variables que explican la mayor variabilidad de la calidad de la canal y la carne de corderos. Los datos fueron procesados en el software estadístico Statgraphics Centurion XV versión 15.2.06.

Resultados y Discusión

Los resultados del PCA se muestran en el Cuadro 1. Se encontraron tres componentes principales que explican el 83,9% de la variabilidad total de las características de la canal. El primer componente explica aproximadamente el 54% de la variabilidad total y está determinado por los valores de PVS, PCC, PCF, Relación M/G, %M y %G, cuyas variables dependen directamente del grado de madurez del animal al momento de su sacrificio. El segundo y tercer componente explican el 29% de la variabilidad de la canal y se relacionan con la Relación M/H y el %H. A diferencia de lo anterior, se determinaron 4 componentes principales que explican el 68% de la variabilidad de la calidad de la carne de los corderos, siendo el primer componente el que explica un 26% de la varianza total y está relacionado con las variables "a" y "b" de color, el contenido de grasa, proteína y humedad de la carne.

Conclusiones

El PCA es una herramienta útil para reducir el número de variables y determinar aquellas que explican la mayor variabilidad en la calidad de la canal. Debido a que existen relaciones entre estas variables, se sugiere que la homogenización del PVS permitiría determinar prácticamente todas aquellas características de importancia en la canal, como PCC, PCF y la proporción de los tejidos musculares y grasos de la canal. En este estudio, PCA no fue igualmente efectivo para la evaluación de la calidad de la carne de los corderos, lo cual se explicaría debido a la baja relación encontrada entre las variables que la determinan. De esta manera, la mayor variabilidad detectada se atribuye al peso y la madurez de los animales al momento de su sacrificio, lo cual afectó principalmente características de la canal y no así la calidad de la carne obtenida de ésta.

Bibliografía

KARLSSON, A. 1992. Meat Sci, 31: 423-433.

Cuadro 1. Resultados del análisis de componentes principales para las variables de calidad de la canal y carne de los corderos.

	Componente	Varianza total explicada %	Varianza total acumulada %	Variables relacionadas
Canal	1	54,48	54,48	PVS, PCC, PCF, CG, %M, %G
	2	17,60	72,08	Rel M/H, %H
	3	11,82	83,90	Rel M/H, Rel M/G, %G
Carne	1	26,29	26,29	Color "a" y "b", Prot. Mat. Grasa, Humedad
	2	21,40	47,69	pH Final, "a", "b", Cenizas, WB
	3	11,92	59,61	pH Inicial, "l", Mat. Grasa
	4	9,07	68,68	pH Inicial, pérdidas por cocción

TPP 29 Indicadores de bienestar animal durante la insensibilización eléctrica en cerdos sometidos a dos tiempos de reposo

Trómpiz, J.*, Jerez, N. y Sandoval, L.
Universidad del Zulia (Facultad de Agronomía) Núcleo Agropecuario. Maracaibo, Zulia, Venezuela.
*E-mail: jtrompiz@fa.luz.edu.ve

Animal welfare indicators during electrical stunning in pigs with two lairage time.

Introducción

Uno de los factores *antemorten* que juega un papel fundamental en garantizar un apropiado bienestar animal al reducir el estrés pre-sacrificio es el tiempo de reposo, ya que permite la recuperación de las condiciones fisiológicas pérdidas durante los proceso de carga, transporte y descarga, normalizando las condiciones metabólicas. Así mismo, es importante la valoración del bienestar animal a nivel de planta de sacrificio, incluyendo la efectividad de la insensibilización, abarcando, que el animal sea aturdido correctamente (pérdida total de la conciencia) y, que este estado de inconsciencia se prolongue hasta la muerte del animal por desangrado. El objetivo de este estudio fue estudiar los indicadores de bienestar animal durante la insensibilización eléctrica en cerdos con reposo y sin reposo.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 40 cerdos machos castrados, peso promedio de 95 kg, provenientes de una granja comercial. Se evaluó a nivel de planta de sacrificio dos tiempos de reposo: 0 h y 3 h, 20 cerdos fueron llevados al azar al proceso de sacrificio inmediatamente después del desembarque (0 h) y los otros 20 cerdos fueron alojados en un corral de espera con disponibilidad de agua (3 h). Los animales fueron aturdidos según el método eléctrico, el cual fue realizado por un operario fijo, donde se midió la efectividad de la insensibilización si quedaban completamente insensibles o presentaban algunos signos en su cuerpo. Los indicadores de bienestar animal se evaluaron según lo descrito por Grandin (2007): efectividad de insensibilización, vocalizaciones (VO), reflejo de enderezar la cabeza (RR), respiración rítmica (XO) y parpadeo y pupila dilatada (PP). Se utilizó un diseño de experimento completamente al azar, se aplicó un procedimiento de frecuencias. El análisis estadístico Chi-cuadrado se realizó utilizando el software estadístico SAS (S.A.S, 2011).

Resultados y Discusión

La efectividad del aturdimiento se realizó observando la colocación de los electrodos, se registró un 75% y un 92% de efectividad en los cerdos sacrificados a 0 h. y 3 h., respectivamente (Cuadro 1). Para Grandin (2007), una efectividad es aceptable, sí registra 99% en la colocación correcta de los electrodos y excelente si es el 100%, sí los valores oscilan entre 98 a 96% hay fallas y menos del 96% indica graves problemas.

Cuadro 1. Frecuencia (%) de la evaluación de colocación del electrodo en cerdos según tiempo de reposo

Evaluación	Sin reposo (0 h.)	Con reposo (3h.)	P=0,2733
Colocación correcta de electrodos (%)	75	92	
Colocación incorrecta de electrodos (%)	25	8	

En el Cuadro 2, se muestran los resultados de la evaluación en la insensibilización en el riel del desangrado (p=0,1454), con un 0% de animales completamente insensibilizados sin signo de retorno cuando fueron aturdidos en los tiempo de reposo evaluados (0 y 3 h.), mientras que el 100% de los cerdos no fueron completamente insensibilizados con signo de retorno, aunque no se encontró diferencia significativa (p=0,1454), se observa que VO y PP en los cerdos sacrificados sin reposo presentaron una tendencia superando 5% y 2% a los animales con reposo; mientras que XO indico una tendencia mayor de 7% en los cerdos con reposo vs sin reposo y RR para ambos tiempos evaluados arrojó el mismo valor 30%. Según Grandin (2007), durante el monitoreo de los cerdos en el riel de desangrado, se establece “cero tolerancia”; es decir, se exige que el 100% de los animales estén completamente insensibilizados.

Cuadro 2. Evaluación de la insensibilización en el riel del desangrado de cerdos según tiempo de reposo.

Evaluación	Sin reposo (0 h.)	Con reposo (3 h.)	P=0,1454
Completamente insensibilizados sin signo de retorno (%)	0	0	
No fue Completamente insensibilizados con signo de retorno: (%)	100	100	
Vocalización	10	5	
Reflejo enderezar la cabeza	30	30	
Respiración rítmica	5	12	
Parpadeo y pupila dilatada	55	53	

Conclusiones

El sistema de aturdimiento eléctrico utilizado sin inmovilizar al animal durante la colocación de los electrodos, la imposibilidad de regular el amperaje según el peso del animal, ni el tiempo de aturdimiento, son factores que ocasionan fallas en la efectividad del proceso de aturdimiento y en el bienestar de los animales.

Bibliografía

GRANDIN, T. 2007. *Published by* American Meat Institute Foundation. pp 96.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE. 2011. Versión 9,1.

TPP 30 Características de la canal de corderos, borregos y de ovejas naturalizados "Pantaneiros"

Monstechio, J.O. [1]*, Burin, P.C.[3], Vargas Junior, F.M de.[2], Leonardo, A.P. [3], Cunha Junior, P.A. [3], Souza, M.R.[3], Lima, L.N.M. [3] y Echeverria, J.R. [1]

[1]Estiduante del Programa de Pos Graduación en Ciencia Animal – UDESC – Universidad del Estado de Santa Catarina. [2]Docente del Programa de Pos Graduación en Zootecnia - UFGD – Universidad Federal de Grande Dourados. [3]Estudiante del Curso de Graduación y Pos Graduación – UFGD - Universidad Federal de Grande Dourados

*E-mail: jessicamonteschio@hotmail.com

Carcass characteristics of lambs, borrego and sheep naturalized "Pantaneiro"

Introducción

Los ovinos Pantaneiros forman parte de un grupo genético de ovinos localmente adaptados y recientemente descubierto (Gomes et al, 2007). Se originaron a partir de la llegada de los primeros animales al estado de Mato Grosso do Sul – Brasil, durante la colonización brasilera. En virtud de la escasez de información acerca del desempeño productivo de estos animales, el presente trabajo tuvo como objetivo evaluar los parámetros cuantitativos y cualitativos de las canales de ovinos de la raza Pantaneiros, pertenecientes a tres categorías diferentes.

Materiales y Métodos

Fueron utilizados 29 ovinos "Pantaneiros" siendo once corderos con edad media de 6 ±1 meses, nueve borregos con edad media de 12,5 ±1,18 meses y nueve ovejas de descarte con edad media de 68 ±13 meses. El criterio establecido para el sacrificio de los animales fue la condición corporal (CC) de 3,5 en escala de 1 a 5. Las canales obtenidas fueron pesadas para la obtención del peso de la canal caliente (PCC) y para el cálculo de rendimiento de la canal caliente (RCC = PCC / PCS "Peso Corporal al Sacrificio" * 100). Después de 24 horas las canales fueron pesadas para obtener el peso de la canal fría (PCF) y el rendimiento de la canal fría (RCF = PCF / PCF * 100). También fueron medidos los siguientes parámetros: área del ojo de lomo (AOL), grosor de gordura subcutánea (EGS) y sobre la carne fue evaluado visualmente: textura, marmóreo y color según la metodología de (Osorio y Osorio, 2003). El delineamiento experimental fue enteramente casualizado, donde los tratamientos fueron tres categorías de animales con diferentes repeticiones. Los datos de las variables evaluadas fueron sometidos a análisis de varianza con un nivel de probabilidad de 5%, utilizando el programa estadístico SPSS 13.0 (2005).

Resultados y Discusión

Conforme a lo esperado, los valores más altos de la evaluación cuantitativa (Cuadro 1) correspondieron a las canales de las ovejas de descarte. Esta superioridad se debe a la madurez fisiológica de estos animales, que ya poseen peso adulto, en relación al rendimiento de las canales, uno de los parámetros cuantitativos más importantes para la comercialización, esta categoría no difirió estadísticamente con relación a las demás. Los resultados generales de la evaluación cualitativa (Cuadro 1), indican que la categoría de corderos no castrados se destacó por presentar menos grosor de gordura y un color en la carne más claro, características fuertemente ligadas a la intención de compra de los consumidores.

Conclusiones

Se puede concluir que las canales de ovejas de descarte tienen mayores pesos y rendimientos que las canales de corderos no castrados y borregos castrados, sin diferencias entre las categorías correspondientes para la textura, conformación y área del lomo.

Bibliografía

GOMES, W.S., ARAÚJO, Â.R., CAETANO, A.R., MARTINS, C.F., VARGAS JUNIOR, F.M., McMANUS, C., PAIVA, S.R. 2007. *In*: SIMPOSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México. 322 p.

OSÓRIO, J.C., OSÓRIO, M.T. 2003. Pelotas: Editora Universitária/UFPel, 73 p.

Cuadro 1. Valores promedios y coeficiente de variación (CV) de las canales de ovinos de diferentes categorías.

Parámetros	Categorías			CV (%)	P
	Corderos no castrados	Borregos castrados	Ovejas de descarte		
CC	2,80b	2,87b	3,89a	18,09	0,0001
PCS (kg)	35,99c	43,35b	49,57a	17,27	0,0001
PCC (kg)	17,76b	19,54b	23,72a	19,45	0,001
RCC (%)	49,38a	45,07b	47,56ab	7,17	0,018
PCF (kg)	17,08b	18,88ab	21,16a	17,62	0,018
RCF (%)	47,44a	43,47b	46,08ab	7,10	0,024
EGC	0,86b	2,91a	3,80a	79,02	0,0001
TEXTURA	3,59	3,68	3,33	14,87	0,36
COLOR	3,13c	3,813b	4,39a	16,09	0,0001
MARM	1,68b	2,00a	2,27a	21,82	0,004
CONF	2,63	2,50	2,77	16,16	0,423
AOL	16,53	14,75	14,48	15,66	0,113

TPP 31 Medidas morfométricas de las canales de corderos, borregos y de ovejas naturalizadas "Pantaneiros".

Monstechio, J.O.[1]*, Burin, P.C.[3], Vargas Junior, F.M de.[2], Leonardo, A.P.[3], Cunha Junior, P.A. [3], Souza, M.R.[3], Lima, L.N.M.[3], Barbosa, J.J.[1] y Fushs, K.S.[1]

[1]Estudiante del Programa de Pos Graduación en Ciencia Animal – UDESC – Universidad del Estado de Santa Catarina. [2]Docente del Programa de Pos Graduación en Zootecnia – UFGD – Universidad Federal de Grande Dourados. [3]Estudiante del Curso de Graduación y Pos Graduación - UFGD – Universidad Federal de Grande Dourados

*E-mail: jessicamonteschio@hotmail.com

Morphometric measurements of carcasses of sheep, borregos and sheep naturalized "Pantaneiros".

Introducción

La evaluación in vivo y de la canal del animal se realiza fundamentalmente con el fin de cuantificar las características cuantitativas y su relación con la calidad del producto final. Las medidas realizadas en la canal son importantes para la comparación entre tipos raciales, pesos y edades de sacrificio, sistemas de alimentación, posibilitando la estimación de sus características físicas (Silva y Pires, 2000). Con base en este contexto, el objetivo del presente trabajo fue evaluar las medidas morfométricas de las canales de ovinos de la raza Pantaneiros de diferentes categorías.

Materiales y Métodos

Fueron utilizados 29 ovinos "Pantaneiros" siendo once corderos con edad media de 6 ±1 meses, nueve borregos con edad media de 12,5 ±1,18 meses y nueve ovejas de descarte con edad media de 68 ±13 meses; criados bajo condiciones similares. El criterio establecido para el sacrificio de los animales fue la condición corporal (CC) de 3,5, en escala de 1 a 5. Después del sacrificio de los animales y un periodo de enfriamiento de las canales de 24 horas, fueron medidas las siguientes variables: peso de media canal (PMC), longitud de pierna (CP), ancho de pierna (LP) y profundidad de la pierna (PPER), del pecho (PPEI), longitud interna (CI) y ancho de anca (LG). El delineamiento experimental fue enteramente casualizado, donde los tratamientos fueron las tres categorías de animales. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza con un nivel de probabilidad del 5%, utilizando el programa estadístico SPSS 13.0 (2005).

Resultados y Discusión

La CC, el Peso corporal al sacrificio (PCA) y el PMC después de un periodo de 24 horas difirieron ($p<0,05$) entre las categorías de animales (Cuadro 1), con superioridad de las ovejas de descarte. No hubo diferencia entre la CC y el PMC de los corderos no castrados y borregos, teniendo los corderos no castrados mayor PCA ($p<0,05$) medidas de PPER y PPEI, teniendo los corderos no castrados y borregos PPER semejantes. La medida de PPEI de los corderos no castrados fue menor en comparación a la misma medida en borregos. Para los parámetros CI, CP, LP, LG no fue encontrada diferencia ($p<0,05$) entre las categorías evaluadas.

Conclusiones

Se concluye que las ovejas de la raza "Pantaneiros" tienen mayor peso corporal al sacrificio, además pierna y pecho más profundos en comparación a los corderos no castrados y borregos de ese mismo grupo genético.

Bibliografía

SILVA, L.F. da, PIRES, C.C. 2000. Revista Brasileira de Zootecnia, v.29, n.4, 1253-1260p.

Cuadro 1. Valores medios y coeficiente de variación (CV) de la condición corporal (CC), el peso corporal en faena (PCA), el peso de la canal medio (PMC), longitud interna (CI), longitud de la pierna (CP), el ancho pierna (LP), ancho de la grupa (LG), la profundidad de la pierna (RSPP) y la profundidad del pecho (PPEI) de las canales de ovino en las diferentes categorías.

Parámetros	Categorías			CV%	P
	Corderos no castrados	Borregos castrados	Ovejas de descarte		
CC	2,79b	2,87b	3,89a	18,09	0,0001
PCA	35,99c	43,35b	49,57a	17,27	0,0001
PMC	8,43b	9,10b	11,27a	20,89	0,002
CI	62,00	67,87	63,22	9,40	0,093
CP	40,36	40,87	41,22	5,31	0,688
LP	12,90	12,25	10,83	20,39	0,167
LG	63,36	66,87	70,89	10,86	0,064
PPER	11,18b	13,62b	15,00a	20,06	0,002
PPEI	25,18c	27,62b	29,89a	8,33	0,0001

Medias con letras diferentes en las líneas difieren ($p<0,05$).

TPP 32 Un meta-análisis de productividad y características cualitativas de la canal de vacas de desecho, con diferentes grados de acabado.

Silva, V.S.*, Paula, P.C., Cardoso, G.S, Pizzuti, L.A.D., Cattelam, J., Martini, A.P.M, Martini, P.M., Silva, M.B., Silva, M.A. y Brondani, I.L.

Universidade Federal de Santa Maria Av. Roraima 1000 Santa Maria/ Rio Grande do Sul – Brasil

*E-mail: stsvivi@gmail.com

Productivity and qualitative characteristics of the carcass of cull cows with different levels of finishing.

Introducción

La eliminación de las hembras es una fuente importante de ingresos para los ganaderos. En Rio Grande do Sul, la terminación de las hembras, en general, se completa sobre pastizales, lo que conduce a una menor ganancia de peso con mayor tiempo de engorde. Por otra parte, esta práctica no proporciona el nivel adecuado de acabado terminación de la canal (3-6 mm de engrasamiento) requeridos por los mataderos. Como una alternativa para revertir esta situación, el uso de corrales de engorde proporciona beneficios tales como aumento de peso, sobre todo en tiempos en que los pastos son de baja calidad, y mejorar la calidad de las canales. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar, mediante un meta-análisis, las características productivas de vacas de desecho en feedlot y los aspectos cualitativos de la canales en función del grado de espesor de la grasa subcutánea.

Materiales y Métodos

Luego de realizada una búsqueda bibliográfica en las plataformas de SciELO y Capes se seleccionaron 13 artículos, que y 207 vacas de desecho, con una edad media de entre 18 y 102 meses, de genotipos definidos, mestizas y sintéticos, realizados en Brasil publicados entre enero de 2000 y marzo de 2013.

A partir de esta búsqueda sólo se utilizaron los artículos que midieron la variable de espesor de grasa subcutánea, y también deberían ser utilizados en las presentaban metodologías comunes para la determinación de las características de la canal en el sistema de terminación en feedlot, con el fin de reducir el efecto del tipo de metodología y el poder de variación de los datos.

Sobre la media canal derecha se realizó de forma subjetiva la evaluación de la conformación y a través del medidor, el espesor de la nalga. Posteriormente, los datos se agruparon de acuerdo con la clase de espesor de grasa dorsal, que son: 3 a 6 mm (Dentro) o fuera de ese intervalo (Fuera). Para el meta-análisis, los datos fueron sometidos a la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk con 5% de significación y, posteriormente, se realizó un análisis varianza y prueba de F al 5% de significación, utilizando el programa estadístico SAS (Statistical Analysis System, versión 9.2).

Resultados y Discusión

Como muestra el cuadro 1, hay diferencia significativa en el peso final del tratamiento "Fuera" con 533,45 kg de peso, siendo 10,73% más pesada a faena que las hembras con el espesor de grasa subcutánea de entre 3 y 6 mm (476,17 kg). Kuss et al, (2005) al proponer estudiar los efectos del peso de la faena sobre las características de la canal de vacas de desecho, observaron que los animales de matanza más pesados mostraron mayor peso de la canal fría. Las vacas que estaban "fuera" del estándar mostraron 2,27 mm por encima de la requerida por los mataderos (3-6 mm). Estos resultados muestran que los problemas vinculados con el espesor de la grasa subcutánea en la canal de vacas para la faena terminadas a feedlot, están relacionados más con el exceso de grasa que en realidad con la escasez. Este exceso de grasa no es deseable, ya que la disminución del rendimiento de la canal por la limpieza no se paga al productor. Se observa en este estudio que el área del músculo *Longissimus dorsi* fue mayor (15,17% más) en las vacas con el espesor de grasa subcutánea "Fuera" de los estándares requeridos por los mataderos (Fuera) en relación a las canales con el espesor de la grasa entre 3 y 6 mm (Dentro); 69,19 cm2 a 58,69 cm2, respectivamente, debido al mayor peso de faena de vacas del tratamiento "Fuera".

Conclusiones

Las canales de vacas que tienen el espesor de grasa subcutánea entre 3-6 mm, obtenidas en sistemas pastoriles, presentan más largo tiempo de terminación, siendo faenadas con canales más livianas y menor área del músculo *Longissimus dorsi*.

Bibliografía

KUSS, F., RESTLE, J., BRONDANI, I.L., ALVES FILHO, D.C., PEROTTONI, J., MISSIO, R.L., AMARAL, G.A. 2005. Revista Brasileira de Zootecnia, 34(4): 1285-1296.

Cuadro 1. Características productivas de vacas de desecho en feedlot y los aspectos cualitativos de las canales en función de la EGS entre 3 y 6 mm

Variables	EGS[1], mm		CV	Prob>F[2]
	Dentro	Fuera		
Edad, meses	58	74	25,39	0,2770
Peso inicial, kg	375,12	381,12	8,81	0,7544
Peso final, kg	476,17	533,45	6,45	0,0047
Fase de engorde, dias	84	72	19,06	0,0262
Peso de la canal fría, kg	237,55	279,11	7,27	0,0006
Espesor de la grasa subcutánea, mm	5,68	8,27	11,44	0,0007
Conformación, puntos	9,27	9,72	11,50	0,3994
Área de *Longissimus dorsi*, cm²	58,69	69,19	11,69	0,0260
Espesor de la nalga, cm	25,14	26,76	6,26	0,0820

[1]EGS: Espesor de grasa subcutánea; [2] p<0,05.

OD 1 Relaciones entre estructura del músculo y los parámetros que miden la calidad de carne.

Ríos, C.M., Rodríguez Menéndez, J.M., Affricano, N.O., Paltenghi Ceschel, A., Bosco, A. y Graziotti, G.H.*
Anatomía, Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad de Buenos Aires.
*Email: ggrazio@fvet.uba.ar

Relationships between muscle design and meat quality traits.

Introducción

En experimentos previos se determinaron en el músculo bíceps femoral de cerdo (BF), 4 compartimentos (CMs), con variaciones significativas en las características de los tipos de fibras musculares, en cuanto a área relativa (AR) y área absoluta (AA) (Cuadro 1). Estas variaciones intramusculares pueden explicar las relaciones entre las características de las fibras y los parámetros que miden calidad de carne. Hipótesis: planteada la hipótesis de que los parámetros que evalúan calidad de carne varían significativamente dentro del músculo, de acuerdo con sus características anatómicas, el objetivo del trabajo fue determinar valores de pH_{24}, resistencia al corte (WB) e índice de rojo (a^*) en los diferentes CMs del BF, para documentar correspondencias con la estructura anatómica del músculo.

Materiales y Métodos

Muestras de los CMs (BR1, BR2, BR3, BR4) de 10 BF, fueron utilizadas para medir pH_{24} (peachímetro Testo 230), parámetro a^* (colorímetro Minolta CR-300), WB, luego de baño en agua 50 minutos a 75°C (Instron 4442). Los resultados se analizaron mediante una prueba paramétrica de ANOVA con DCA y Test de Tukey ($p<0,05$); correlaciones, prueba de Sperman α <0,05.

Resultados y Discusión

Las significaciones de los parámetros fueron: pH_{24}, BR4>BR3=BR2=BR1 ($p\leq0,05$);a*, BR4>BR1=BR2=BR3 ($p\leq0,05$); WB, BR4<BR3, BR2, BR1, siendo BR1=BR2 y BR3=BR1 ($p\leq 0,05$). Existe correlación negativa (r_s = -0,316) entre pH_{24} y WB con un $\alpha < 0,05$. El menor valor de pH_{24} en BR4 se corresponde con el incremento del AA de las fibras I, y el decrecimiento del AA de IIB. Las variaciones de a*, muestran una asociación positiva entre el AR y AA de I y a* y negativa entre el AA y AR de IIB; WB disminuye en BR4, correspondiendo con decrecimientos en AR y AA de IIB. Los resultados pueden explicarse por los valores significativamente opuestos de AR de las fibras tipo IIB y tipo I entre las regiones glucolítica (BR1, BR2) y oxidativas (BR3, BR4), y de las AA en BR1 y BR4 respectivamente. La correlación negativa entre pH_{24} y WB refuerza la asociación entre incremento del pH, regiones oxidativas (BR4) y el incremento de la terneza instrumental.

Conclusiones

Los resultados, indican la importancia de precisar el sitio de toma de muestras para evaluar consistentemente la transformación del músculo en carne.

Cuadro 1. Medias de parámetros musculares y calidad de carne. Superíndices idénticos, s/ significación.

CMs	AAI	ARI	AAIIB	ARIIB	pH_{24}	a^*	WB
BR1	$78,01^a$	$0,12^a$	$113,03^a$	$0,47^a$	$5,59^a$	$12,08^a$	$4,36^{ab}$
BR2	$77,07^a$	$0,21^a$	$116,04^a$	$0,41^a$	$5,69^a$	$15,06^b$	$4,86^a$
BR3	$83,07^a$	$0,41^b$	$116,55^a$	$0,16^b$	$5,69^a$	$15,12^b$	$3,96^b$
BR4	94,49	$0,36^b$	104,95	$0,16^b$	$5,84^b$	$16,15^b$	$2,57^c$

OD 2 Perfil de Ácidos Grasos en leche de ovejas de raza Frisona criadas en la provincia de Buenos Aires.

Rojas, D., López Barrios, M., Marey, E., Galicio, M. y Calzetta Resio, A.*
[1]Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. Chorroarin 280 (1427) Ciudad de Buenos Aires, Argentina.
*E-mail: acalzetta@fvet.uba.ar

Fatty Acids profile in milk East Friesian sheep raised in Buenos Aires.

Introducción

En Argentina, la producción lechera ovina es una actividad con escaso nivel de organización. La raza Frisona (*Ostfriesisches milchschaf*) es lechera por excelencia, presentando una alta tasa de conversión láctea, un prolongado periodo de lactancia (300 días) y buena adaptación a las características climáticas de la región pampeana. En la actualidad, no hay suficientes estudios realizados que permitan caracterizar la composición láctea de los AG de la raza Frisona en las condiciones climáticas de la Provincia de Buenos Aires. Si bien la leche de oveja no se la consume como leche fluida, su empleo como materia prima en la industria quesera se halla en franco desarrollo, por su buen rendimiento comparándola con leches de origen caprino y bovino. La aptitud quesera de la leche depende de su composición química, especialmente de la grasa y la proteína. La grasa láctea está constituida en su mayoría (96-99 % p/p) por triglicéridos; siendo los AG de la leche los que condicionan las características físicas, tecnológicas y organolépticas de los productos lácteos que con ellas se elaboran. El objetivo del trabajo fue estudiar la composición de los AG de leche de la raza Frisona en las condiciones productivas locales.

Materiales y Métodos

Se trabajó con 54 muestras de leche cruda, provenientes de pequeños tambos de la provincia de Buenos Aires. Las muestras fueron obtenidas mensualmente y de animales libres de mastitis y otras enfermedades inflamatorias. Se inició la recolección, luego del destete (a 60 días del parto), durante 5 meses en dos turnos de ordeñe (mañana y tarde). El análisis de los AG se realizó por GC-FID. Con patrones de FAMEs (Supelco 37 comp FAME-MIX 10 mg/mL) por comparación de los tiempos de retención y el cálculo de los factores de respuestas relativos a un estándar interno comercial (undecanoato de metilo; C11) (Luna et al., 2005; Golay et al., 2006).

Cuadro 1. Perfil de AG obtenido para 54 muestras de leche cruda, con sus máximos y mínimos expresados en g de AG/100 g de Grasa.

A.G.	Frisona (Bs.As.)			Pampinta[1]
	$\overline{X}$ (%)	Máx. (%)	Mín. (%)	$\overline{X}$ (%)
C4	*2,7*	*7*	*1,1*	*2,1*
C6	*1,9*	*2,9*	*0,9*	*2,0*
C8	*1,6*	*2,7*	*0,6*	*2,2*
C10	*4,9*	*7,9*	*1,6*	*7,3*
C12	*2,7*	*4,6*	*1,2*	*5,1*
C14:1	*0,1*	*0,4*	*0,1*	*1,1*
C14:0	*6,5*	*9,6*	*3,7*	*10,6*
C16:1	*1,1*	*1,8*	*0,3*	*1,4*
C16:0	*20,2*	*29,6*	*11*	*21,5*
C18	*37,0*	*59,3*	*15,1*	*38,5*

[1]Busetti, M., Sitio Argentino de Producción Animal http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina_leche/26-pampinta.pdf

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se muestran los valores obtenidos. Los porcentajes en gramos por 100 g de grasa en valores promedio y los máximos y mínimos para cada AG identificado en el estudio. Los AG que en porcentaje fueron más abundantes, ordenados en forma decreciente, son C18, C16, C14, C10, C12 y C4, que en conjunto representan el 95,6% de todos los ácidos grasos identificados. En la provincia de La Pampa, para leche de ovejas Pampinta (3/4 Frisona x 1/4 Corriedale), se obtuvieron porcentajes similares para C18, C16, C14, C10, C12 y C4 representando un 95,5%.

Las diferencias con la raza Pampinta se presentan al analizar los valores promedio, pero se incluyen en el intervalo de los máximos y los mínimos, ésto puede deberse a las diferencias entre animales y/ o a diferencias en el manejo productivo.

El porcentaje de C8 y C10 oscila de 3,0 a 13,5 % del total. La leche de oveja, se diferencia de otras especies por sus contenidos de AG de C8 y C10, con un porcentaje característico de 3-18% del total de AG mientras que en la vaca es de 3 - 5%. La composición en AG influye en las características organolépticas de sus derivados y en su valor económico diferenciándolos de los productos vacunos.

La leche ovina tiene una grasa rica en AG C6, C8 y C10; estos tienen especial interés ya que se le atribuyen propiedades beneficiosas para la salud humana (Zervas y Tsiplakou, 2011). Nuestros valores, para C6, C8 y C10 8,4 % (ver Cuadro 1), considerando el % relativo al total, la suma es mayor del 10% en coincidencia a los valores de la bibliografía que van del 10% al 15%. El perfil de AG se modifica con la raza, las condiciones climáticas, la latitud, el manejo productivo y la alimentación.

Conclusiones

Se pudo determinar por primera vez el perfil de AG de leche de ovejas Frisona de la Provincia de Buenos Aires. Se encontraron coincidencias con otra raza local. Se necesita continuar con estudios similares para considerar diferentes parámetros que influyen en la composición del perfil de AG.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la Universidad de Buenos Aires (UBACyT).

Bibliografía

ZERVAS G., TSIPLAKOU E. 2011. Small Ruminant Research 101 pp 140– 149.

LUNA, P., JUÁREZ, M., DE LA FUENTE, M.A. 2005. Journal of Dairy Science; Vol. 88, No. 10, pp 3377-3381.

GOLAY, P.A., DIONISI, F., HUG, B., GIUFFRIDA, F., DESTAILLATS, F. 2006. Food Chemistry; Vol. 101, pp 1115–1120.

OD 3 Análisis molecular de la diversidad de arqueas metanógenas del estómago de la llama (*Lama glama*).

Cerón Cucchi, M.E.[1]*, Trangoni, M.D.[2], Marcoppido, G.A.[1], Gioffre, A.K.[2], Talia, P.M.[2] y Cravero, S.L.[2]
[1]Instituto de Patobiología-INTA Castelar, [(2)] Instituto de Biotecnología-INTA Castelar.
*E-mail: cravero.silvio@inta.gob.ar

Molecular analysis of methanogenic archaeal diversity from the forestomach of llama (Lama glama).

Introducción

En los rumiantes, el metano es producido en el rumen por microorganismos del dominio arquea denominados metanógenos. Estos microorganismos son anaerobios estrictos y utilizan generalmente como sustratos el CO_2 e H_2 resultantes de la fermentación de las fibras vegetales de la ingesta (St-Pierre y Wright, 2012). El metano sintetizado es liberado al medio ambiente, principalmente mediante la eructación. Este proceso resulta en una pérdida de energía para el animal y en la liberación al medio ambiente de un gas de importancia en el fenómeno de efecto invernadero. Mitigar la producción de metano sería benéfico tanto para incrementar la eficiencia en la producción ganadera como para contribuir al control de gases de importancia en el fenómeno del cambio climático (Sirohi et al., 2013). Para desarrollar estrategias racionales de mitigación es necesario comprender la diversidad natural existente de las poblaciones de metanógenos presentes en diferentes especies animales (Sirohi et al., 2013; Janssen y Kirs, 2008). El objetivo de este trabajo fue identificar la diversidad de metanógenos que habitan en el estómago de la llama, con la finalidad de ampliar el conocimiento sobre estos microorganismos.

Materiales y Métodos

Se utilizó el contenido del compartimento 1 (C1) del estómago de tres llamas adultas machos residentes en Jujuy y alimentados con *Festuca argentinensis*. La extracción de ADN se realizó mediante el método RBB+C del contenido de C1. Se realizó la prueba de PCR empleando iniciadores específicos para la amplificación del gen 16S ARN ribosomal (ARNr) de las arqueas (iniciadores 86F y 917R) y para la amplificación del gen codificante de la coenzima metilo reductasa (*mcr*A), cuyo producto es esencial para la biosíntesis de metano. Se construyeron genotecas en *Escherichia coli* DH5α y los clones fueron secuenciados. Las secuencias obtenidas fueron clasificadas mediante el programa RDP Classifier y comparadas con secuencias depositadas disponibles en la base de datos de GenBank del NCBI (National Center for Biotechnology Information). Con el propósito de determinar la cobertura de la genoteca se realizaron curvas de rarefacción. Además fueron calculados los índices de riqueza (Chao1 y ACE) y diversidad (Shannon y Simpson). Las relaciones filogenéticas fueron inferidas mediante árboles por el método Maximum Likelihood, utilizando las secuencias de este trabajo y secuencias de referencia disponibles en GenBank.

Resultados y Discusión

Los fragmentos clonados y secuenciados fueron 45 para 16S ARNr (genoteca arquea) y 47 para *mcr*A (genoteca mcrA). Las curvas de rarefacción indicaron que el número de clones analizados fue suficiente para identificar los diferentes filotipos que componen la genoteca arquea a nivel de género. El análisis de las secuencias mediante BLASTN (http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/) determinó que las secuencias de la genoteca arquea muestra alta similitud a aislamientos de *Methanobrevibacter* spp (cuadro 1), y con secuencias de arqueas no cultivadas procedentes de diferentes especies animales. Las secuencias de la genoteca *mcr*A muestra alta similitud a aislamientos de *Methanobrevibacter* spp. y *Methanomicrobium mobile* (Cuadro 1), y con secuencias de arqueas no cultivadas de origen ovino y bovino.

Conclusiones

El género *Methanobrevibacter* spp. fue el principal metanógeno detectado en el C1 de la llama.

Bibliografía

St-PIERRE, B. y WRIGHT, A.D. 2012. BMC Microbiol. 12:1

JANSSEN, P. H y KIRS, M. 2008. Appl. Environ. Microb. 74:3619-3625.

SIROHI, S.K., CHAUDHARY, P.P., SINGH, D. y PUNIYA, A.K. Gene. 523:161-166.

Agradecimientos

Financiado por proyectos INTA: AERG 232121 y PNBIO 1131044. Agradecimientos: Dora Rojas y José María Maidana.

Cuadro 1. Similitud de los clones de 16S ARNr (genoteca arquea) y de los clones del gen *mcr*A (genoteca mcrA) con aislamientos de referencia (GenBank).

Genoteca Clones/filotipo	pb	Especie relacionada	% similitud	N° GenBank
Arquea 45/15	~792	*Methanobrevibacter flexile*	96-99	EU333914
		Methanobrevibacter sp. 1Y		DQ135988
		Methanobrevibacter sp. WBY1		EU919428
		Methanobrevibacter sp. ABM4		AJ550156
		Methanobrevibacter smithii PS		NR_074235
mcr*A* 47/17	~470	*Methanomicrobium mobile* DSM 1539	90-99	AF414044
		Methanobrevibacter gottchalkii PG		EU919431
		Methanobrevibacter millerae ZA10		EU919430
		Methanobrevibacter woesei GS		EU919432
		Methanobrevibacter ruminantium M1		CP001719

OD 4 Carne bovina argentina: análisis cualitativo exploratorio de atributos de calidad subjetiva que generan valor añadido. Comunicación.

Aulicino, J.M.[1]*, Briz Escribano, J.[2] y De Felipe, I.[2]
[1] Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Lomas de Zamora. [2] Departamento Economía y Sociología Agraria, Universidad Politécnica de Madrid.
*E-mail: aulicino@agrarias.unlz.edu.ar

Argentinean beef: Exploratory qualitative analysis of subjective quality attributes that generate added value. Communication.

Introducción

Argentina, necesita modificar su paradigma productivo propendiendo hacia la generación de valor agregado. La carne vacuna argentina, posee baja capacidad de diferenciación mediante la comunicación de atributos de calidad. Los consumidores *"tienen dificultad en la formación de sus expectativas de calidad antes de obtener la experiencia de comer*" (Brunsø et al., 2005), limitando la capacidad para añadir valor.

Este trabajo, exploratorio, forma parte de uno de mayor envergadura, cuyo objetivo es analizar los atributos de la carne bovina fresca que generan "disposición a pagar".

Materiales y Métodos

En una primera etapa, a fin de identificar los atributos, consecuencias y valores del producto y su cadena de valor, se realizaron cuatro grupos de discusión (Kent, R: 1995), en el área metropolitana de Buenos Aires, con 32 participantes de nivel socioeconómico C amplio (AAM: 2006). Los discursos, grabados, fueron grillados e interpretados semánticamente.

En la segunda etapa, se realizó una valoración de los atributos por encuesta tipo "hard ladering" (Russell et al., 2004), con n=50, sobre misma tipología de consumidores, aplicando una escala de Likert de cinco puntos. Con los resultados se construyó una "matriz de implicación", obteniendo frecuencias de respuestas, por rechazo (∑valor 1 y 2), indiferencia (∑ 3) y aceptación (∑ valores 4 y 5). En esta etapa solo se expone la valoración de atributos.

Resultados y Discusión

En general, la percepción de los consumidores, sobre la cadena de valor de la carne bovina argentina, es fuertemente indiferenciada respecto a los atributos de calidad. La carne bovina, se produce, industrializa, comercializa y es percibida como un commodity. Por lo tanto se establecen dificultades para su agregado de valor mediante la estrategia de diferenciación.

La gestión de compra se orienta por medio de signos y señales, plenamente subjetivos, tanto intrínsecos como extrínsecos, pero con dificultad de correlacionar las expectativas de calidad con la satisfacción de la misma.

Si bien los consumidores exponen un amplio repertorio de atributos (19) en la carne fresca, entienden que estos, existen "normalmente", por lo tanto no es necesario generar un esfuerzo económico adicional para su obtención.

De la valoración de los atributos obtenidos, un 47% resultaron en la categoría concretos y 53% abstractos.

Los concretos resultaron 7 positivos y 2 negativos, y los abstractos: 6 positivos y 4 negativos o indiferentes. (Cuadro 1).

Entre los principales atributos negativos surgen: la imagen de la cadena productiva y la carne en general, la inocuidad y la necesidad de certificación de inocuidad, en conjunto con la presencia de marca en la carne y la raza; recibiendo valores negativos o de indiferencia.

Cuadro 1. Atributos, valoración por escala de Likert.

	Atributos del producto	Porcentaje		
		-	+/-	+
Concretos	Terneza	0	0	100
	Cantidad de grasa	0	4	96
	Tamaño del músculo	0	6	94
	Color de la grasa	2	10	88
	Sabor	0	12	88
	Color músculo	4	12	84
	Precio de la carne	4	24	72
	Marca de la carne	88	10	2
	Raza del animal	96	2	2
Abstractos	Prestigio del consumo	0	4	96
	Tradición del consumo	0	6	94
	Salud	0	8	92
	Imagen del distribuidor	4	8	88
	Confianza en el expendedor	4	16	80
	Hábito de consumo	24	16	60
	Imagen de la carne	36	46	18
	Imagen cadena productiva	56	34	10
	Inocuidad del sistema cárnico	50	42	8
	Certificación de inocuidad	50	44	6

Conclusiones

Dado la condición de exploratorio del presente trabajo, se deberá establecer posteriores indagaciones, de orden cuantitativo probabilístico que permitan establecer validaciones estadísticas.

La detección de los atributos, puede considerarse un punto inicial para que el sector, genere estrategias de diferenciación, especialmente de producto, por medio de una comunicación de los atributos de calidad existentes.

Bibliografía

RUSSEL, C., BUSSON, A., FLIGHT, I., BRYAN, J., Van LAWICK,J. 2004. Food Quality and preference, 15, 569-583

KENT, R. 1995. Marketing Research in Action, Routledge, London.

OD 5 Descripción de la lana de ovejas criollas de cuatro regiones de Argentina.

Peña, S.[1]*, Sacchero, D.[2], Maurino, J.[2], López, G.A.[1], Abbiati, N.[1], Género, E.R.[1] y Martínez, R.D.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias-UNLZ Ruta 4 Km 2 Llavallol (1836) Buenos Aires - Argentina. [2]INTA, EEA Bariloche.
*E-mail: sabp03@yahoo.com.ar

Description of wool of Creole sheep from four regions of Argentina.

Introducción

La raza ovina criolla ocupa un destacado lugar en el patrimonio ovino argentino actual. Está distribuida en casi todas las provincias y en número de animales ocupa el tercer lugar, luego de la Merino y la Corriedale con un 8 % de las existencias totales (Mueller, 2006). Siendo la raza fundadora de la producción ovina de nuestro país, han sido muy pocos los trabajos realizados acerca de las características de su lana utilizando mediciones objetivas. Pueden mencionarse en este sentido a la oveja Linca en el noroeste de la Patagonia y a la oveja criolla del oeste formoseño (Perezgrovas et al. 2013) El objetivo fue describir las características de la lana de ovejas criollas adaptadas a cuatro ambientes distintos.

Materiales y Métodos

Se trabajó con una muestra de 203 ovejas adultas (mayores a 4 dientes), pertenecientes a cuatro regiones: Buenos Aires (BA) (n=59), Corrientes (CO) (n=40); Salta (SA) (n=44) y Santiago del Estero (SE) (n=60). Se obtuvieron muestras individuales de lana del costillar izquierdo de cada animal, se identificaron y acondicionaron adecuadamente y en el Laboratorio de Fibras Textiles de INTA Bariloche se determinaron las siguientes variables: diámetro medio de fibra (DMF); desvío estándar del diámetro medio de fibra (DE DMF); curvatura de ondulación (CU), factor de confort (FC) y largo de mecha (LM); utilizando los equipos OFDA 2000 y Laserscan. Se efectuaron análisis estadísticos descriptivos, que incluyeron Análisis de Componentes Principales (ACP), cuyos resultados se graficaron mediante un biplot.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan los estadísticos descriptivos, medias y desvíos estándares, según región. Se destacan claramente las ovejas salteñas del resto de las regiones por su menor DMF, su mayor CU y su mayor FC, mientras que las bonaerenses presentan un LM ampliamente superior a las otras regiones, CO presenta mayor media en DMF. DMF presenta correlación positiva con DE DMF (0,70) y negativa con CU (-0,82) y FC (-0,95); además, FC está correlacionada con CU (0,77) (Figura 1). En el ACP se requieren 2 factores para explicar el 90% de la variabilidad de los datos. La primera Componente Principal (CP1) está positivamente asociada a DMF y DE DMF, y negativamente correlacionada con CU y FC. La segunda Componente Principal (CP2), está asociada positivamente al LM. La CP1 diferencia SA (el grupo menos variable) de BA y muestra alta superposición entre SE y CO. La CP2 diferencia BA del resto de las regiones. Es decir que SA y BA son las regiones con mayores diferencias entre sí.

Cuadro 1. Estadísticos descriptivos según región

Region	SA		SE		BA		CO	
Variable	Media	D.E	Media	D.E	Media	D.E	Media	D.E
DMF (µ)	26,1	2,5	33,1	3,8	33,5	2,9	35,9	4,1
DE DMF (µ)	6,2	1,5	9,0	2,5	11,2	2,2	9,4	2,1
CU (º/mm)	78,5	13,5	45,5	15,0	41,9	7,3	42,7	12,1
FC (%)	78,8	12,7	47,5	16,2	49,2	13,8	34,0	16,2
LM (mm)	49,2	14,4	43,3	15,8	123,0	36,6	58,9	14,2

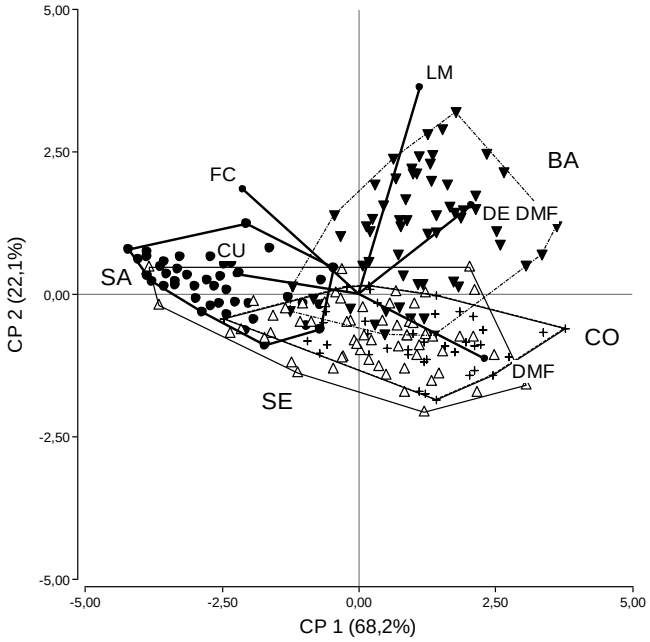


Figura 1. Biplot de asociación de las características de lana según región estudiada. (BA▼; SA ●; SE Δ; CO +)

Conclusiones

Se observaron importantes diferencias en las mediciones de la lana entre las ovejas de las cuatro regiones. Los promedios de DMF no concuerdan con la clasificación de finura de uso comercial para la raza criolla. La mayor uniformidad y mejor calidad de lana del grupo SA podría atribuirse a la evolución de ese genotipo restringido a las condiciones ambientales de la región.

Agradecimientos

A los señores: F. Baños y César Herrera, Iruya Salta; Ariel Loto, El Pirucho Santiago del Estero; Enrique Bujuain, Sauce, Corrientes; Miguel Berretta 25 de Mayo Buenos Aires; que mantienen majadas de este valioso recurso zoogenético y nos permitieron realizar los muestreos correspondientes.

Bibliografía

MUELLER, J.P. 2006. Comunicación Técnica INTA EEA Bariloche Nro. PA 493.

PEREZGROVAS R y PARES I CASANOVA P M 2013. Editor Universidad Autónoma de Chiapas. 435 pág.

OD 6 Los costos de calidad de un tambo debido a la implementación de un sistema de aseguramiento de la calidad. Comunicación.

Serrano, P. M.*
AER Brandsen. EEA Pergamino (INTA)
*E-mail: serrano.pedro@inta.gob.ar

The quality costs at a dairy farm as a result of the implementation of an Assurance System of Quality. Communication.

Introducción

Los principales países productores/exportadores de leche han debido adecuar su legislación a nuevas exigencias internacionales, modificado los requerimientos de sus estándares internos de comercialización de leche e implementando sistemas de aseguramiento de la calidad (SAC) de alimentos, como por ejemplo buenas prácticas de manufactura. La calidad de la leche remitida por los tambos, en nuestro país, ha sido y sigue siendo afectada por diversos factores. Estos van desde una disminución de las exigencias higiénico-sanitarias al recibo en planta o por la eliminación de prácticas de manejo en el tambo asociadas a los aspectos higiénico-sanitarios de la leche, sin que haya fundamentos que avalen las ventajas económicas de tales decisiones, por ejemplo, fundadas en los costos relacionados con la calidad. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue evaluar los costos de la calidad en un tambo como resultado de la implementación de un SAC.

Materiales y Métodos

El establecimiento estaba ubicado en el dpto. San Genaro, Prov. de Santa Fe. Contaba con 130 vacas en ordeño, equipo de ordeño línea media, 6 bajadas y tanque de frio. Mano de obra familiar, a porcentaje. Durante 2001/2004 (Etapa 1) se determinaron (análisis crítico de la información técnico-científica disponible) todas las posibles causas que afectan la calidad higiénico-sanitaria de la leche y se identificaron y definieron a los factores principales que debían ser puestos bajo control en el SAC (diagrama de Ishikawa. Se determinaron los indicadores que evaluarían a los factores y se los relevó a través de registros históricos y un plan de muestreo robusto (basados en normas internacionales). Con esta información se categorizó y confeccionó un índice de ocurrencia de fallas (diagrama de Pareto, análisis ABC) determinante del costo por fallas externas. Por otro lado, con una planilla de costos se determinaron, a su vez, los costos por fallas internas, costos de prevención y evaluación. Entre los años 2005/2008 (Etapa 2) se desarrolló e implantó la puesta a punto del SAC mediante la confección de un Manual de la Calidad y una Guía de Buenas Prácticas Pecuarias. Se confeccionaron procedimientos de sanitización, instructivos de trabajo y se identificaron puntos críticos de control. La medición de indicadores fue realizada por plan de muestreo. En el año 2009 (Etapa 3) se evaluó el impacto del SAC sobre los costos de la calidad, comparando los costos determinados en la Etapa 1 versus los determinados en la Etapa 2.

Resultados y Discusión

Los costos totales relacionados con la calidad, luego del SAC, se redujeron en un 53% (Cuadro 1) como consecuencia de una disminución muy marcada de los costos relacionados a la no calidad (fallas internas y externas), donde se registró una reducción que llega al 80%. Este resultado ha sido la contracara de un aumento muy importante de las erogaciones para las categorías que representan los costos de la calidad (prevención y evaluación). Se evidencia una disminución porcentual de un 62% en la participación de los costos totales de calidad con respecto al ingreso anual por venta de leche (Cuadro 2), tomando un antes y un luego del SAC. Este resultado se explica por una mejor calidad higiénico sanitaria de leche entregada a la industria y una disminución del valor en pesos del total mensual no bonificado por fallas externas.

Conclusiones

En condiciones de mercado de bajo precio de la leche, hay determinados costos de la calidad que deberían seguir afrontándose. De eliminarse, impactan negativamente en los costos por fallas internas y externas, incrementándolos. Es posible disminuir los costos totales relacionados con la calidad mediante la implantación de un SAC. En épocas de crisis, esto puede ser un factor determinante para la rentabilidad y supervivencia de la empresa.

Agradecimientos

Al Dr. Ricardo Rodríguez, Investigador, INTA, Instituto de Economía y Sociología.

Cuadro 1. Participación de cada categoría de costo y del costo total de la calidad, antes y luego del sistema aseguramiento de la calidad (SAC)

	Participación ($)		Impacto	
CATEGORÍA DE COSTO	**Antes del SAC**	**Luego del SAC**	**Variación %**	**Tendencia**
Prevención	9154	49389	439	Aumento
Evaluación	30704	90049	193	Aumento
Fallas internas	120777	79609	34	Reducción
Fallas externas	530546	108638	80	Reducción
Total de la Calidad	**691181**	**327685**	**53**	**Reducción**

Cuadro 2. Participación porcentual del total de costos relacionados con la calidad con respecto a los ingresos anuales de la empresa por venta de leche, antes y luego del sistema de aseguramiento de la calidad (SAC)

	Antes del SAC ($)	Luego del SAC ($)	Impacto	
			Variación %	**Tendencia**
Ingreso anual por venta de leche (A)	1273502	1589348	25	Aumento
Total costos calidad (B)	691181	327685	53	Reducción
Participación % (B/A)	**54**	**21**	**62**	**Reducción**

OD 7 Comparación de dos métodos diagnósticos para la estimación de la antigüedad de contusiones en ganado vacuno.

Scarpa, V.[1]*, Gere, J.I.[2] y Ghezzi, M.D.[1]

[1] Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Veterinarias. Campus Universitario, 7000 Tandil, Bs.As. Argentina. [2] Instituto de Patobiología. INTA-Castelar, Centro de Investigación en Ciencias Veterinarias, CC 25, 1712 Castelar. Bs.As.

*E-mail: veroscarpa@gmail.com

Comparison of two diagnostic methods for estimating the age of bruises in beef cattle.

Introducción

Las contusiones son una fuente importante de información sobre el bienestar animal; al analizarlas, no sólo se está evaluando la calidad del producto final, sino también todo el proceso de manejo *ante-mortem* (Gallo, 2009). Gracey et al. (1999) demostraron que la estimación de la antigüedad de las contusiones en las reses bovinas, se puede obtener a partir de la apariencia de color del hematoma. El objetivo de este trabajo es determinar la antigüedad de las contusiones (AC) encontradas en un rodeo de vaquillonas, mediante dos métodos de diagnóstico distintos, basados en la estimación del color de la lesión.

Materiales y Métodos

Se estudiaron 50 vaquillonas, de las cuales se obtuvieron muestras de tejido lesionado en el momento de la faena en 11 de ellas. Se realizó un diagnóstico macroscópico del color del tejido afectado mediante la interpretación individual de un observador (método subjetivo). Luego se midió el color de la contusión por reflexión con un colorímetro portátil (Tristimulus colorimeter) (método objetivo). Se obtuvieron valores dentro del sistema CIE: L*, a*, b*, espacio de color matemático establecido por la Comission Internationale de l´Éclairage, donde L*= iluminación de la imagen, a*= valores rojo-verde, y b *= valores amarillo-azul, y sus variaciones ΔL*, Δa* y Δb* respecto del valor normal. Se calculó la Saturación=$\sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$ y Tono =$\left[arctg\left(b^*/a^*\right)x57{,}30\right]$. La antigüedad en horas de la contusión (AC) se estimó según Gracey et al., (1999), tomando el valor medio del rango de antigüedad propuesto por los autores para poder realizar un análisis cuantitativo (Cuadro 1*)*.

Cuadro 1. Observaciones de color por Gracey et al., (1999) utilizadas para estimar la antigüedad de las contusiones.

Color de la contusión	Antigüedad estimada	Valor promedio
Rojo brillante	0 a 10 horas	5 horas
Rojo oscuro	11 a 24 horas	17,5 horas
Rojo azulado	25 a 38 horas	31,5 horas
Anaranjado	39 a 72 horas	55,5 horas

De los resultados obtenidos con ambos métodos, se calculó la media, el desvío estándar y el coeficiente de variación y se realizó un análisis de la varianza para compararlos.

Resultados y Discusión

Los valores medios obtenidos para AC fueron 29,63 y 21,31 horas para el método subjetivo y el objetivo colorimétrico respectivamente. Si bien no se observan diferencias estadísticamente significativas en los valores medios de AC (p=0,1168), se comprobó que el método de interpretación subjetivo de color presentó una mayor dispersión de los datos (CV=52,31), que el método objetivo con colorímetro (CV=30,67) (Cuadro 2). Este resultado es consistente con los reportados en la bibliografía, en tanto y en cuanto la determinación de AC puede conducir a conclusiones equívocas, debido a la variación individual del observador en la percepción de los colores (Langlois, 2007) y a que una contusión puede presentar varios colores al mismo tiempo (Maguire et al., 2005). En este sentido, empleando el método objetivo con colorímetro, la dispersión se redujo sensiblemente.

Conclusiones

El método subjetivo se destaca por su simplicidad y bajo costo. Sin embargo, la dispersión en los resultados obtenidos es mayor, razón por la cual se vuelve necesario un método diagnóstico más preciso. Al expresar los colores numéricamente mediante el colorímetro, es factible la interpretación exacta del color. Minimizar las contusiones en el ganado requiere una comprensión clara de cuándo y cómo se producen. La utilización del colorímetro nos permite precisar el color y por consiguiente datar la antigüedad de una lesión, e identificar los puntos críticos de la cadena productiva donde se producen situaciones de maltrato animal y mal manejo.

Bibliografía

GALLO, C. 2009. Bienestar Animal y Calidad de la Carne. Editorial BM Editores. México. 15-36.

GRACEY, J.G., COLLINS, D.S., HUEY, R.J. 1999. Meat Hygiene. 10th ed. London: Balliere Tindall.

LANGLOIS, N.E.I. 2007. Forensic Science, Medicine, and Pathology; 3:241- 251.

Cuadro 2: Resultados obtenidos mediante el método subjetivo y objetivo de color.

Muestras	Color observado (subjetivo)	Color colorímetro portátil (Tristimulus colorimeter) (objetivo)					
		Valores CIE			Valor calculado		Antigüedad (ACo)
N°	Antigüedad (ACs)	L*	a*	b*	Saturación	Tono (grados)	
1	31,5	27,99	15,91	5,43	18,85	16,81	31,5
2	31,5	36,37	28	11,63	22,56	30,32	17,5
3	31,5	38,64	17,56	6,74	21	18,81	31,5
4	17,5	45,27	26,59	10,9	22,29	28,74	17,5
5	31,5	34,95	23,18	9,72	22,75	25,14	17,5
6	17,5	33,33	25,42	12,37	25,95	28,27	17,5
7	55,5	37,35	23,23	7,54	17,98	24.42	17,5
8	31,5	2,47	18,6	6,06	18,05	19,56	31,5
9	55,5	43,39	20,6	6,99	18,74	21,75	17,5
10	5	28,44	23,07	8,87	21,03	24,72	17,5
11	17,5	42,16	19	8,2	23,35	20,69	17,5
Media	29,63						21,31
DS	15,50						6,53
CV	52,31						30,67

OD 8 Destete de corderos Merino e indicadores fisiológicos del bienestar animal.

Cancino, A.K.[1]*, Villar, M.L.[1] y Suarez, T.[1]
[1]INTA EEA Bariloche, Argentina.
*E-mail: cancino.karina@inta.gob.ar

Effect of weaning of Merino lambs on physiological indicators of animal welfare.

Introducción

En la producción de especies domésticas, existen agentes estresores que reducen el potencial productivo y alteran el bienestar de los animales. El destete es una práctica de manejo considerado como factor de estrés, ya que representa una combinación de estrés nutricional y emocional. En los sistemas de producción ovina para lana, en los últimos años, se comenzó a destetar corderos a edad más temprana que en los sistemas tradicionales los cuales producirían cambios fisiológicos y de comportamiento que afectarían aún más el bienestar animal (BA). El objetivo del trabajo fue determinar el efecto del destete de corderos, durante los primeros días, sobre indicadores fisiológicos medidos en sangre.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el Campo Experimental Pilcaniyeu de INTA Bariloche. Se trabajó con 15 corderos Merino de 13,4 kg promedio de peso vivo y 40 días de vida. Los tratamientos se asignaron al azar: T1: destete a corral (n=5) con agua y alimento concentrado, T2: destete con destetador al pie de la madre (n=5) y T3: cordero al pie de la madre (n=5, grupo control). También se evaluaron 5 corderos destetados a los 120 días de edad con 23,4 Kg de peso promedio (T4: destete tradicional)**;** los corderos de los tres últimos grupos estuvieron sobre pastura natural y con agua *ad libitum*. Momento del muestreo: se extrajo sangre el día previo al inicio del tratamiento (Día -1) y a las 4, 24 y 96 horas de iniciado el tratamiento (Día 0, 1 y 4, respectivamente). Se evaluaron indicadores fisiológicos de BA, tales como: Hematocrito (Hto), Glucosa (Gl), Urea (U), Proteínas totales y Cortisol (Cort). Las variables fueron analizadas como medidas repetidas en el tiempo (días) utilizando el PROC MIXED del paquete estadístico SAS, la estructura de covarianza espacial utilizada fue sp (exp). La comparación de medias del efecto momento (día) se efectuó mediante el test de Dunnet y del efecto tratamiento mediante el test de Tukey. El nivel de significancia utilizado fue del 5%.

Resultados y Discusión

El efecto edad, tratamiento y momento (día) sobre las variables evaluadas se observan en el Cuadro 1. El nivel de Hto se incrementó ($p<0,05$) en los Días 0, 1 y 4 con respecto al nivel basal (Día -1) en T1, T2 y T3 y el mayor incremento (6,4% = Día 4) se observó en T1. Probablemente, se debió a deshidratación, ya que los corderos en el corral no tomaron suficiente agua, como para sustituir a la que proporciona la leche materna. Los valores de Gl en T2 fueron similares al T3, tal vez porque el destetador no impidió totalmente el amamantamiento. El nivel de Gl disminuyó ($p<0,05$) 26,2 mg/dl (Día 4) con respecto al nivel basal (93,6 mg/dl) en T1, mientras que en T4 incrementó 11,8 mg/dl ($p<0,05$) del valor basal (64,8 mg/dl). La disminución de Gl se debió a la supresión total de ingesta de leche (estrés nutricional), mientras que el incremento pudo deberse más por la separación de la madre que por el cambio nutricional (a esa edad, la leche no es el principal alimento). El nivel de Cortisol se elevó con respecto al nivel basal (Día -1) en los Días 0 y 1 de todos los tratamientos y al Día 4 no se observó diferencia con el basal, estos cambios no fueron significativos ($p>0,05$) en T1 y T4, la diferencia ($p<0,05$) fue en los Días 1 y 0 (2,26 y 1,23 ug/dl) en relación al nivel basal (1,66 ug/dl) para T2 y T3 respectivamente. Por lo tanto, el manejo resultó estresante en T2 y T3, siendo mayor el estrés físico provocado por el destetador. La Urea incrementó sólo en T1 y con respecto a su nivel basal (0,29 g/l) aumentó ($p<0,05$) 0,08 g/l (Día 1). Los cambios pudieron deberse a la ingestión de alimento concentrado en proteínas y no por el destete propiamente dicho.

Conclusiones

Del análisis se puede concluir que el nivel de Cort y Gl difiere con la edad. La respuesta del Cort por efecto del destete es similar con el cambio de la edad pero con distinta intensidad. El Cort, Hto y Gl fueron los indicadores más afectados por el destete. El Cort es el mejor indicador del estrés producido por el destetador.

Cuadro 1. Efecto del tratamiento, edad y día de muestreo (momento) sobre indicadores fisiológicos del bienestar animal.

Indicadores Fisiológicos	Tratamientos					Significancia de efectos principales		
	T1	T2	T3	T4	EEM	Edad	T	Momento
Hematocrito (%)	32,68	34,05	30,81	32,81	1,38	NS	NS	*
Glucosa (mg/dl)	82,95 b	101,12 a	97,19 a	68,32 b	2,46	*	*	*
Urea (g/l)	0,34 a	0,28 b	0,30 b	0,28 b	0,01	NS	*	*
Prot. Totales (g/dl)	5,05	5,03	4,98	5,45	0,13	NS	NS	NS
Cortisol (ug/dl)	2,73	2,98	2,39	1,89	0,31	*	NS	*

T: tratamiento; T1: destete a corral; T2: destete con destetador; T3: cordero al pie de la madre; T4: destete tradicional

*: $p<0,05$; ns: $p>0,05$. a,b : diferentes letras indican diferencias significativas entre tratamientos ($p<0,05$)

OD 9 Efecto de distintos métodos de descole sobre parámetros productivos e indicadores fisiológicos de estrés en corderos.

Villa, M.*, Ceballos, D., Apóstolo, R, Opazo, W. y Tracaman, J.
INTA EEA Esquel,-Chubut. (CP9200)
*E-mail villa.martin@inta.gob.ar

Different tail docking methods and its effect productive parameters and physiological indicators of stress in lambs.

Introducción

Si bien existen estudios del efecto de los distintos métodos de castración y descole de corderos, la mayoría de ello incluye ambas tareas y tienen una visión desde el bienestar animal y determinan el impacto de los tratamientos indicadores sanguíneos de estrés o el comportamiento del animal. En Patagonia, tradicionalmente el descole se realiza en la señalada con corderos 2 a 4 meses de edad, utilizando el cuchillo y sin anestesia. Ceballos et. al. (2011) reportaron que este tipo de descole en corderas mayores a 45 días de edad tiene un efecto negativo sobre la tasa de crecimiento.

En general, el productor es renuente a cambiar su trabajo por razones de bienestar animal y si por razones productivas. Se realizó el presente trabajo con el objetivo de generar información local para mostrar a los productores los efectos productivos que los diferentes métodos de descole producen en los corderos.

Materiales y Métodos

La experiencia de desarrolló en el Campo Agroforestal INTA Trevelin, utilizando 43 corderas de raza Texel. Al nacer se registró peso vivo (PV), fecha parto y edad de la madre al parto (EDMP). Se mantuvieron en pastoreo junto a sus madres desde el nacimiento hasta la finalización del ensayo. Dadas las diferencias de peso y edad, se estratificaron en chicas (C; 25,5 ± 0,76 días y 12,9 ± 0,33 kg) y grandes (G; 59,2 ± 0,75 y 20,2 ± 0,32 kg). Se aplicaron cuatro tratamientos de descole: tradicional a cuchillo (TC), con anillo de goma (TG), corte con cauterización (TCa) y un lote sin descolar usado como testigo (T0). Los tratamientos fueron sin utilización de anestesia, con corte en el espacio intervertebral luego de los pliegues ano-caudales. Se registró el PV inicial, a los 9, 23 y 30 días. La ganancia diaria de peso vivo (GDPV, kg/día), fue obtenida a partir del coeficiente de regresión lineal simple entre el PV y los días de ensayo.

Al inicio de ensayo, antes de aplicar el tratamiento se tomó al azar 6 animales por tratamiento (3 chicos y 3 grandes) y se midió la frecuencia cardiaca (FCi, lat/min) y tomó una muestra de sangre para determinar los niveles de cortisol inicial (COi, µg/dL) . Aplicado los diferente métodos de descole, a las 3 hs se midió nuevamente la frecuencia cardiaca (FCf) y tomó otra muestra de sangre para determinar cortisol (COf µg/dL). La concentración de cortisol fue determinada por quimioluminiscencia utilizando el kit comercial Immulite de la marca Siemens Healthcare Diagnostics Products Ltd., United Kingdom.

Las variables productivas e indicadores fisiológicos fueron analizados con el PROC Mixed de SAS como un diseño completamente aleatorizado con efecto fijo del método y edad de descole, usando el animal como unidad experimental.

Resultados y Discusión

A los 30 días del descole las corderas TC presentaron menor peso vivo que T0 y TG, sin diferir significativamente con TCa. La GDPV de TC fue un 27% menor que el promedio de las GDPV de T0, TG y TCa.

Los tres tratamientos de descole presentaron mayor FCf que el testigo, sin presentar diferencia entre ellos. El COf de TC fue significativamente superior a T0 pero no difirió de los otros tratamientos (TG y TCa). El descole con goma no presento diferencias con el testigo.

Si bien no hubo diferencias significativas en GDPV en función de la edad, las corderas más chicas mostraron menor estrés COf.

Conclusiones

Bajo estas condiciones experimentales se concluye que el descole a cuchillo tradicionalmente usado en los establecimientos de Patagonia tiene un efecto negativo en los indicadores fisiológicos de estrés y ocasiona mermas productivas que aconsejan descartarlo y utilizar los anillos de goma o el corte con cuchillo caliente.

Bibliografía

CEBALLOS, D., VILLA, M. y TRACAMAN, J. 2012. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 31 Sup.1: 155-185.

Cuadro 1. Análisis de los parámetros productivos y fisiológicos de corderas descoladas con diferentes métodos. Media y error estándar

	Edad	Peso vivo inicial (kg)	Peso vivo final (kg)	Ganancia diaria de peso vivo (kg/día)	Frecuencia Cardíaca inicial (lat/min)	Frecuencia cardíaca post tratamiento (lat/min)	Concentración de cortisol al inicio (µg/dl)	Concentración de cortisol post tratamiento (µg/dl)
Edad	***	***	***	ns	ns	ns	ns	**
Chicas	25,5 ± 0,76 a	12,9± 0,33 a	19,5 ± 0,47 a	0,229 ± 0,01	126,0 ± 4,6	131,3 ± 7,0	2,67 ± 0,45	2,81 ± 0,65 a
Grandes	59,2 ± 0,75 b	20,2 ± 0,32 b	27,4 ± 0,46 b	0,236 ± 0,01	120,6 ± 4,3	130,9 ± 6,4	2,95 ± 0,42	5,02 ± 0,59 b
Método	ns	ns	*	**	ns	*		***
T0	41,7 ± 1,10	13,7 ± 0,38	24,0 ± 0,65 a	0,247 ± 0,02 a	118,0 ± 6,1	106,5 ± 9,9 a	2,31 ± 0,65	2,08 ± 0,24 a
TC	41,8 ± 1,10	13,7 ± 0,38	22,1 ± 0,65 b	0,193 ± 0,02 b	117,8 ± 6,1	137,3 ± 9,3 b	3,14 ± 0,61	5,96 ± 1,45 b
TCa	43,3 ± 1,00	13,9 ± 0,35	24,2 ± 0,59 a	0,249 ± 0,01 a	123,3 ± 6,5	141,3 ± 9,3 b	3,03 ± 0,61	3,69 ± 0,73 ab
TG	42,7 ± 1,05	13,4 ± 0,36	23,5 ± 0,62 ab	0,240 ± 0,01 a	134,0 ± 6,5	139,3 ± 9,3 b	2,77 ± 0,61	3,92 ± 0,51 b

1 Variable ajustada por el peso al nacimiento. ns: p>0.10; *:p<0.10; **:p<0,05; ***: p<0.01. Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas (p<0,05).

OD 10 Medidas fenotípicas en toros Braford 3/8 de distinto frame, tomadas en el sudoeste de Chaco.

Capellari, A.[1]*, Rébak, G.I.[1], Yostar, E.J.[1], Obregón, J.B.[1], Yostar, M.M[1] y Jacquet, A.R[2]
[1]Universidad Nacional del Nordeste (Facultad de Ciencias Veterinarias) Sgto. Cabral 2139 (CP3400) Corrientes – Argentina.
[2]EEA Las Breñas (INTA).
*E-mail: acapellari@vet.unne.edu.ar

Phenotypic measures of 3/8 Braford bulls from southwestern Chaco that differ in frame size.

Introducción

El *frame score* (h^2= 0,40-0,45) puede ser utilizado para predecir el tamaño adulto, dado que provee una indicación de la curva de crecimiento y, sobre esta base, decidir qué biotipo utilizar para mejorar la eficiencia en los sistemas pastoriles. El objetivo de este trabajo fue comparar el crecimiento de toros Braford 3/8 según tamaño corporal.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EEA Las Breñas (INTA) en la pcia. de Chaco, y consistió en comparar toros Braford 3/8 (n=36) de tamaño estructural chico (1-3) (n=10) e intermedio (4-6) (n=16) (según clasificación provista por BIF); la medida se calculó a los 361,25 ± 4,61 días de edad. Los datos fueron analizados estadísticamente con ANOVA a una vía considerando el tamaño estructural como variable de clasificación y como dependientes las medidas zoométricas de alzada a la cruz (ACR) y cadera (AC), largo corporal (LC) y perímetro torácico (PT) y de composición corporal como área de ojo de bife (AOB), grasa dorsal (GD) e intramuscular (GI) evaluadas por ultrasonografía realizadas a los 501,25 ± 4,61 días de edad (segunda medición). Las medias se compararon *post hoc* con el Test de Tukey.

Los animales sujetos al ensayo fueron sometidos a iguales condiciones de recría, manejo y alimentación en la unidad cabaña de la EEA INTA Las Breñas.

La alimentación consistió en una ración al 1,5% de su peso vivo de un alimento balanceado (87% MS, 13% PB, 2,9 Mcal EM/kg MS) y silo de planta entero de maíz (30% MS, 9,87% PB y 2,7 Mcal EM/kg MS) en autoconsumo, que permitió una ganancia diaria de 0,994 (EE 0,076kg/día).

Resultados y Discusión

Los resultados para alzada a la cruz (5,11 y 3,43cm), cadera (5,83 y 3,42cm) y largo corporal (5,98 y 6,18cm) mostraron diferencias estadísticas significativas a favor de los toros de tamaño estructural intermedio en los dos momentos en los que se tomaron los datos como era de esperar, no así para la variable perímetro torácico (PT) ni para las de composición corporal (AOB, GD y GI). Dichos resultados se informan en el Cuadro 1.

Conclusiones

Se concluye que el aumento del tamaño corporal en toros Braford 3/8 tiene un aumento proporcional sobre algunas variables de crecimiento como ACR, AC y LC, no mostrando diferencias debidas al tamaño en variables como PT y de composición corporal (AOB, GD y GI).

Bibliografía

BEEF IMPROVEMENT FEDERATION (BIF). 2002. "Guidelines for Uniform Beef Improvement Programs". 8th. Edition, Raleigh, North Carolina, U.S.A.

Cuadro 1. Medidas zoométricas (ACR, AC, LC y PT) y de composición corporal (AOB, GD y GI) en toros Braford 3/8 al año (1) y año y medio (2) de edad.

	Tamaño Estructural		
	Chico	Mediano	
Variable	Medias (EE)	Medias (EE)	p-valor
Alzada a la cruz 1	114,2 (1,13)	119,31 (0,7)	0,0005
Alzada a la cadera 1	120,6 (1,26)	126,42 (0,78)	0,0004
Largo corporal 1	127,4 (2,64)	133,38 (1,63)	0,0621
Perímetro torácico 1	164,6 (2,13)	168,31 (1,32)	ns
Área de ojo de bife 1 (cm)	57,81 (2,82)	59,79 (1,75)	ns
Grasa dorsal 1 (mm)	6,3 (0,4)	6,8 (0,6)	ns
Grasa intramuscular 1 (mm)	6,35 (0,17)	6,48 (0,27)	ns
Alzada a la cruz 2	119,3 (1,18)	122,73 (0,73)	0,0184
Alzada a la cadera 2	126,5 (1,29)	129,92 (0,8)	0,031
Largo corporal 2	143,4 (2,47)	149,58 (1,53)	0,0407
Perímetro torácico 2	180,8 (2,46)	184,81 (1,52)	ns
Área de ojo de bife 2 (cm)	67,5 (2,57)	71,55 (1,59)	ns
Grasa dorsal 2 (mm)	7 (0,3)	7,2 (0,2)	ns
Grasa intramuscular 2 (mm)	6,07 (0,15)	6,2 (0,25)	ns

OD 11 Variaciones de la temperatura, humedad y luminancia circundantes en arbustos de la Norpatagonia. Comunicación.

Forquera, J.C.[1], Gauna, L.[2], Zúñiga, D.[2], López Armengol, M.F.[1,3] y Aisen, E.G.[1]*
[1]Laboratorio de Teriogenología "Dr. Héctor H. Morello", Fac. de Ciencias Agrarias-Universidad Nacional del Comahue, Cinco Saltos, Río Negro. [2]Fac. de Ciencias del Ambiente y la Salud-Universidad Nacional del Comahue, Neuquén. [3]CONICET
*E-mail: eduardoaisen@hotmail.com

Variations in surrounding temperature, humidity and luminance in shrubs from Northern Patagonia. Communication.

Introducción

El clima es uno de los factores más importantes en la adaptación de los animales al medio circundante (Karaman et al. 2013). Dentro de los componentes climáticos que pueden afectar el comportamiento productivo y reproductivo de las ovejas y cabras, la temperatura ambiente es el más importante, especialmente si se asocia con la humedad. Los arbustos representan la principal fuente de sombra (especialmente estival) para los ovinos y caprinos criados en los sistemas extensivos del norte de la Patagonia Argentina. La presencia de sombra presenta efectos positivos, principalmente sobre el consumo de agua, la ganancia de peso vivo y la fertilidad (González et al., 2013). El objetivo de este trabajo es estudiar las variaciones de la temperatura, humedad y luminancia circundantes en tres especies arbustivas de la Norpatagonia, dada su relación con el aporte de sombra natural en la producción de rumiantes menores.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó durante el mes de febrero de 2014, en un día sin nubes, entre las 15 y 17 hs, sobre un sector del paraje San Cayetano (Cinco Saltos, Río Negro), ubicado a 38°46,7' S y 68°1,6' W (altura: 355 msnm). Se identificaron 5 ejemplares para cada especie seleccionada (*Atriplex lampa, Schinus johnstonii y Larrea cuneifolia)*. Para cada planta se determinó: a) temperatura ambiente (TA) y humedad relativa (HR) a 40 cm del suelo y a 20 cm del arbusto (tanto del lado soleado como del lado en sombra; b) temperatura de superficie (TS) de las hojas (cara soleada y cara en sombra) y c) luminancia (L), medido sobre el lado soleado y el lado en sombra (sobre papel blanco). Para las determinaciones se utilizaron termo-higrómetros digitales, termómetro de superficie (banda infrarroja) y fotómetro (banda visible). Los datos fueron analizados estadísticamente, por medio del programa StatSoft-STATISTICA 8 (ANOVA factorial, Fisher LSD *post hoc*).

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se muestra el comportamiento que tuvo TA para cada especie arbustiva. Se observan diferencias altamente significativas ($p<0,01$) entre los registros con sol y con sombra, y diferencias significativas ($p<0,05$) según la especie de arbusto evaluado, siendo *S. johnstonii* la que manifiesta mayores valores de TA. Inversamente, los valores de HR fueron los más bajos (Figura 2), lo que podría demostrar una menor evapotranspiración foliar, lo que ocasionaría un aumento de la TA. En particular, *S. johnstonii* presenta potenciales hídricos foliares mínimos bajos (-2,6 MPa), pero su sistema de transporte de agua es menos eficiente (Bucci et al., 2011). Para *L. cuneifolia* se observan los valores más bajos de TA y los más altos de HR (Figuras 1 y 2). Esta amplitud en la relación inversa de las variables indicaría una mejor adaptación por mayor tasa de transpiración bajo una alta radiación solar. Adicionalmente, la jarilla tiene hojas con cubiertas cerosas que reflejan los rayos solares, lo cual contribuye a tener una temperatura más baja en la cutícula (Bucci et al., 2009).

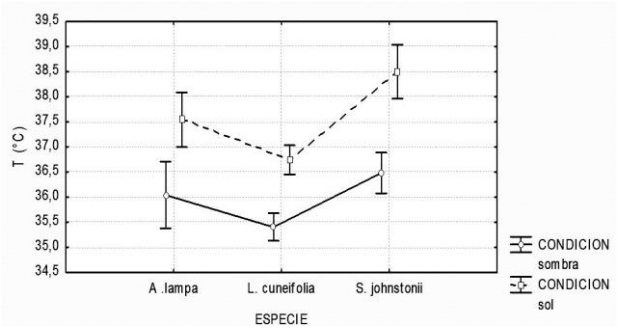


Figura 1. Valores medios ± D.E. de temperatura ambiente (°C) al sol y a la sombra en tres especies de arbustos

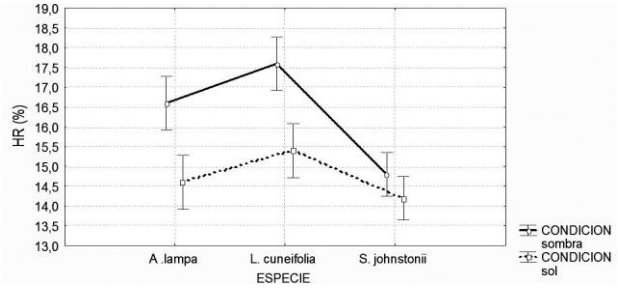


Figura 2. Valores medios ± D.E. de humedad relativa (%) al sol y a la sombra en tres especies de arbustos.

Cuando se compara la TS a ambos lados de las hojas (al sol y a la sombra), existen diferencias significativas sólo en el caso de *S. johnstonii* (35,12±0,66°C vs. 33,28±0,77°C, respectivamente) lo que confirmaría una menor capacidad de adaptación al calor y un menor contenido de agua foliar (y consecuentemente una menor conductancia térmica a ambos lados de la hoja). Las especies que almacenan menos agua reducen su fisiología ante severas fluctuaciones estacionales (Dawson, 1993). Los valores de L no presentaron diferencias significativas según la especie estudiada, siendo de 7,8±0,38 x 10^5 cd/m^2 al sol y 0,69±0,05 x 10^5 cd/m^2 a la sombra.

Conclusión

Las variables del ambiente estudiadas permiten distinguir especies arbustivas mejor adaptadas que otras a los ambientes semiáridos. Este "microclima" generado por la relación TA-HR determinaría la selectividad de los rumiantes menores hacia un tipo de arbusto más favorable al momento de buscar reparo en la horas de más calor.

Bibliografía

BUCCI, S.J., SCHOLZ, F.G., GOLDSTEIN, G., MEINZER, F.C. y ARCE, M.E. 2009. Oecologia 160:631-641.
BUCCI, S.J., SCHOLZ, F.G., IOGNA, P.A. y GOLDSTEIN, G. 2011. Ecología Austral 21:43-60.
DAWSON, T.E. 1993. Oecologia 95:565--574.
GONZÁLEZ, C., CIVIT, D., DÍAZ, M., FAVERIO, I. y LAMBOGLIA, M. 2013. Vet. Arg. XXX (299): 1-45.
KARAMAN, S., AKSOY, Y., DUMAN, M., y ULUTAS, Z. 2013. Kafkas Univ Vet Fak Derg 19 (3): 499-504.

OD 12 Distribución espacial de perro pastor en un sistema extensivo con ovinos de Tierra del Fuego. Comunicación.

Ormaechea, S.[1]*, Ceccaldi, E. y Peri, P.L.[1,2,3]
[1]EEA INTA Santa Cruz. [2]Universidad Nacional de la Patagonia Austral. [3] CONICET
*E-mail: ormaechea.sebastian@inta.gob.ar

Spatial distribution of a guardian dog in an extensive sheep system in Tierra del Fuego. Communication.

Introducción

La depredación del ganado ovino ha sido señalado como un problema tanto por productores ganaderos de Santa Cruz como de Tierra del Fuego (Ormaechea et al, 2009). En el caso de establecimientos cercanos a los centros urbanos el perro asilvestrado o cimarrón es el depredador más agresivo y difícil de controlar (Zanini et al, 2008). En este contexto ha aumentado el interés por el uso de perros pastores para la protección de las majadas en sistemas pastoriles extensivos. Sin embargo, son escasos los antecedentes de investigación sobre el uso de esta herramienta tanto en Argentina como en Latinoamérica. El objetivo del presente trabajo fue realizar una prueba exploratoria del comportamiento de distribución de un perro protector del ganado.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en la estancia Guazú Cue ubicada en el centro de la isla de Tierra del Fuego (54º 9' LS, 68º 4' LO). Se utilizó un perro cruza de Montaña de los Pirineos y Maremmano Abruzzese. Terminado el período inicial de impronta del perro en potreros pequeños, el cachorro con 6 meses de edad pasó a su primera experiencia en escala de campo con majada comercial. Se equipó al animal con un geoposicionador satelital, modelo Supertrackstick (marca TrackstickTM, USA), con el cual fue posible realizar un seguimiento de su distribución espacial en un potrero (266 ha) de estepa graminosa. Allí fue asignado a proteger una majada de 34 ovejas Corriedale. Las mediciones se realizaron entre el 23 de marzo y el 24 de abril de 2012. Para analizar el uso del espacio por el perro se contemplaron 4 sectores del potrero: un sector correspondiente al área de alimentación con comedero (23 ha) y otros 3 sectores según su altitud (bajo de 73 ha, intermedio de 119 ha y alto de 74 ha).

Resultados y Discusión

Los resultados indican que la distancia recorrida promedio fue de 16,2 km/día con un mínimo de 10,1 km/día a un máximo de 31,6 km/día (Figura 1). El área explorada promedio dentro del potrero fue de 134,9 ha/día con un mínimo de 40,7 ha/día a un máximo de 260,1 ha/día. Si se considera el área explorada fuera del potrero, el promedio asciende a 181,5 ha/día. Además, se determinó que 4% del tiempo el perro utilizó el área donde se lo alimentaba, el 89,3% en diferentes sectores del potrero (bajo 19,1%, intermedio 46% y alto 24,2%) y solo el 6,7% del tiempo se localizó fuera del potrero. Teniendo en cuenta estos datos es posible inferir que el perro protector permaneció dentro del potrero con ovinos gran parte del tiempo y que lo recorrió en su extensión la mayoría de los días evaluados.

Conclusiones

Esta información preliminar brinda elementos para acompañar el desarrollo de esta tecnología para el control de depredadores en la región.

Bibliografía

ORMAECHEA, S., PERI, P.L., MOLINA, R. y MAYO J.P. 2009. 1er Congreso Nacional Silvopastoril. Posadas, Argentina: 385-393.

ZANINI, F., LEIVA, D., CABEZA, S., ELISSONDO, C., OLMEDO, E. y PÉREZ, H. 2008. Revista de los Colegios Veterinarios Patagónicos 2: 28-31.

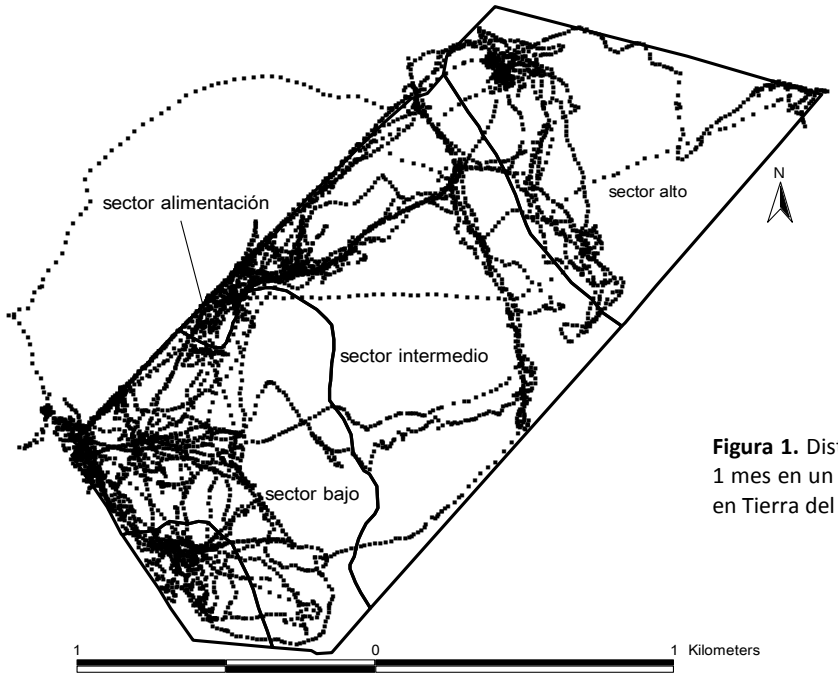


Figura 1. Distribución de perro pastor a lo largo de 1 mes en un cuadro extensivo de estepa graminosa en Tierra del Fuego

OD 13 Concentración de nitratos y nitritos en leche y agua en tambos de la región centro de la provincia de Santa Fe (Argentina).

Gaggiotti, M.[1]*, Signorini, M.[1-2], Costamagna, D.[1], Taverna, M, [1] y Ramos, E.[3]
[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria EEA Rafaela.; [2] Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas y [3]Instituto Nacional de Tecnología Industrial INTI Lácteos Rafaela.
*E-mail: gaggiotti.monica@inta.gob.ar

Nitrate and nitrite presence in water and milk in Santa Fe province central region (Argentine).

Introducción

La concentración natural de nitratos (NO_3^-) en leche bovina es muy baja comparada con otros alimentos (Allais, 1994). Valores excesivos pueden generar riesgos para la salud, particularmente por la elevada toxicidad que presentan los nitritos (NO_2^-) (anión que resulta de la reducción del NO_3^-). Los NO_2^-, al reaccionar con la hemoglobina, originan metahemoglobina la cual afecta el transporte de oxígeno en sangre. Por otra parte, al reaccionar con aminas secundarias y terciarias forman nitrosaminas, moléculas inductoras de cáncer. La dosis diaria admisible (FAO/OMS) es de 5 y 0,2 mg/kg de NO_3^- y NO_2^-, respectivamente. El Código Alimentario Argentino (CAA) estable valores máximos de 3 y 0,2 ppm para NO_3^- y NO_2^- en leche, respectivamente. Los requerimientos establecidos por ciertos países importadores que destinan mayoritariamente la leche a fórmulas infantiles son más estrictos. Las posibles fuentes de contaminación de la leche a nivel del tambo son el agua y los restos de solución de lavado de equipos de ordeño y refrigeración. El objetivo de este trabajo fue evaluar la concentración de NO_3^- y NO_2^- NO_3^- en agua y en leche en tambos ubicados en la región centro de la provincia de Santa Fe (Argentina)

Materiales y Métodos

Se tomaron muestras de leche y agua en 21 tambos ubicados en los departamentos Castellanos y Las Colonias de la provincia de Santa Fe (Argentina), los cuales presentaban las siguientes características (promedio y valores máximos y mínimos): 205 ha (750-45) de superficie, 164 (407-70) vacas en ordeño, 3759 litros (11.800-1.500) diarios producidos y 22,3 (32-15) litros/vaca/día. Desde la primavera del 2012 hasta el invierno de 2013 se tomaron estacionalmente y por tambo, una muestra de leche del tanque de refrigeración y una del agua de perforación.

Para cuantificar NO_3^- y NO_2^- en leche cruda se utilizó la Norma ISO 14673-1 IDF 189-1 y en agua el Standard Methods for the examination of water and wastewater, part 4500-NO_2^-. Los límites de detección fueron 2 y 1 ppm y 1 y 0,03 ppm, para leche y agua y NO_3^- y NO_2^-, respectivamente. En agua se cuantificaron adicionalmente, sólidos disueltos (SD) y suspendidos (SS), cloruros (Cl^-), sulfatos ($SO_4^=$), calcio (Ca^{2+}), magnesio (Mg^{2+}), sodio (Na^+), potasio (K^+), pH y conductividad.

La asociación entre la presencia de NO_3^- y NO_2^- en leche con los parámetros físico-químicos del agua, las características productivas de los establecimientos muestreados y las estaciones, fue realizada mediante análisis de correlación de Spearman, prueba T-student y ANOVA (empleando Duncan como prueba de comparaciones múltiples) según las características de las variables a evaluar.

Resultados y Discusión

Según la composición fisicoquímica de las muestras de agua analizadas, las mismas pueden clasificarse como de buena calidad para bebida de bovinos (Bravera, 2001), siendo los valores medios (DS) los siguientes: SD 2700 ppm (2119); SS 22,8 ppm (59,0); Cl^- 431 ppm (508); $SO_4^=$487 ppm (669), Mg 45,2 ppm (79,1); Ca 59,7 ppm (71,8); K 46,7 ppm (207,2); Na 853,6 ppm (912,6), pH 7,9 (0,5) y conductividad 3,92 mS/cm (2,80). Los niveles de NO_3^- y NO_2^- fueron de 63,36 (76,69) y 1,34 ppm (5,48), siendo los máximos 299 y 36 ppm, respectivamente. Un 2% de las muestras tuvo concentraciones inferiores al límite de detección para NO_3^- (<2 ppm) y un 55% para NO_2^- (<1 ppm).

En leche, el valor medio (DS) de $NO3^-$ fue de 2,88 ppm (3,59) y el de NO_2^- de 1,05 ppm (0,31), con valores máximos de 25 y 3 ppm, respectivamente. Un 89% de las muestras tuvo concentraciones inferiores al límite de detección para el NO_3^- (<1ppm) y un 98% para el NO_2^- (<0,03 ppm).

Tomando como referencia los límites definidos por el CAA, el 7% y 1% de las muestras superaron estos valores para NO_3^- y NO_2^-, respectivamente. Si se considerara el límite de NO_3^- establecido por China (< 2 ppm), el 7% de las muestras lo superarían (el límite de NO_2^- es igual al del CAA).

No se encontraron asociaciones estadísticamente significativas (p>0,05) entre la concentración de NO_3^- y NO_2^- en leche con los diferentes parámetros de calidad de agua, la estación del año y las características productivas y de estructura de los establecimientos muestreados.

Conclusiones

El 93 y 99% de las muestras de leche presentaron valores de NO_3^- y NO_2^- por debajo de los umbrales establecidos por el CAA. La variación de la concentración de estos iones fue independiente de la calidad del agua, la estación del año y algunas características de los sistemas de producción. Estos resultados, coincidentemente con lo reportado por la bibliografía, muestran que valores elevados en leche estarían asociados a las prácticas adoptadas por los operarios, especialmente en los procesos de sanitización de equipos de ordeño y refrigeración. Se destaca la importancia de trabajar en Buenas Prácticas como herramienta para minimizar los riesgos.

Agradecimientos

Un agradecimiento a los Ing. Salomé Guerra, Ezequiel Kern del INTA AER Esperanza, Guillermo Cavallero de INTA Rafaela y Carlos Bertone (asesor privado) quienes fueron los responsables del muestreo.

Bibliografía

ALAIS, Ch., 1994. Ciencia de la Leche. SEPAIC. 4ta Ed.

BRAVERA. 2001. Manual de aguas y aguadas para el ganado. 2da Ed.

OD 14 Evolución y situación actual de la política de estado Argentina en producción de equinos para faena. Comunicación.

Alsina, M.V., Drab, S.A.*, Serrano, M.R., Cappelletti, G.S., Ludueña, R. y Magnani, M.
Universidad Nacional de Rosario (Facultad de Cs. Veterinarias) Ovidio Lagos y Ruta 33 (2170) Casilda - Santa Fe - Argentina.
*E-mail: sergiodrab@gmail.com

Evolution and current status of State Policy in Argentina in horses production for slaughter. Communication.

Introducción

El caballo (*Equus caballus*) irrumpe en América en los tiempos de la conquista, si bien no hay criterio uniforme sobre la génesis de su multiplicación, estos se reprodujeron en la Pampa fértil donde se los encontró en abundancia en la Segunda Fundación de Buenos Aires, a tal extremo que se registran antecedentes en disposiciones del Cabildo (siglo XVI) de imposiciones de límites a las matanzas por los abusos que se cometían. La especie fue decisiva en la creación y fortalecimiento del Estado Nacional, por ello los gobiernos incentivaron su cría asegurándose un arma de transporte, defensa de frontera y guerra, encontrándose esto documentado en numerosas obras literarias y pictóricas. En cuanto a su consumo, si bien los indios se alimentaban con su carne, esto no encontró eco en la posterior población colonizadora, lo que dio origen a la cristalización del tabú de su utilización para consumo interno. Paradójicamente la Argentina se ha convertido actualmente en uno de los mayores proveedores de carne para consumo en el exterior, posicionándola como primer exportador mundial.

Materiales y Métodos

A partir de estos extremos fácticos se ha analizado la normativa jurídica referente a las políticas arbitradas para conocer cuál de estos criterios es el que el Estado ha receptado. Desde la colonia el equino no se diferenciaba en su regulación legal del resto del ganado. En el proceso de formación del estado nacional revistió gran importancia en convenios de pacificación con el indígena hasta sus aplicaciones militares. Por ley 11.747 se crea la Junta Nacional de Carnes en 1933 regulando en forma estatal ese mercado. El Decreto del PEN N° 4238/68 (Res. SENASA N° 13/03) determina entre las carnes permitidas para consumo humano a la equina. El decreto ley N° 18.819/70 incluye a la especie equina en la prohibición de uso de maza en faena.

La primera mención de una restricción de faena es en la Presidencia de Perón por Decreto PEN N° 1591/74, fundada en razones de protección de la especie por la matanza y faena irracional. Remarca su importancia como "riqueza nacional" para la guerra y actividades deportivas como para comercializar su carne; determina la prohibición de faenar machos menores de 12 años y hembras menores de 15 años, a excepción de aquellos inutilizados, certificado por Médico Veterinario o mayores de 600 kg. de peso y establece sanciones administrativas ante su violación. Crea una Comisión Nacional para Estudio de la Recuperación, fomento y exportación de la especie. Desde esta norma, que no tiene un carácter tuitivo sino de maximización de la producción, no encontramos ninguna otra que estableciera algún tipo de prohibición. En 1995 se sanciona la Ley 24.525 (Decreto Nº 422/95) en la presidencia de Menem; de promoción, fomento y desarrollo de las distintas etapas de producción de la carne equina para consumo tanto en el mercado interno como para exportación. Establece las funciones de la autoridad de aplicación y designa a SENASA como responsable del control de la comercialización e industrialización, creando un registro a tales efectos. El Decreto PEN N° 974/98 deroga inútilmente el 1591/74, ya que sus prohibiciones se encontraban suspendidas por Resolución 521 del último gobierno de facto. Desde el año 2003 numerosas normativas de menor jerarquía se han dictado bajo el amparo de esta ley, se encuentran vigentes las Resoluciones de SENASA N° 617/05 de "Programa de control y erradicación de las Enfermedades Equinas" y su "Reglamento de Control Sanitario" respaldo de la Libreta Sanitaria Equina; Nº 146/10 (modif. Nº 236/10) sobre "Marco reglamentario nacional para la provisión de équidos para faena", donde se incorporan las figuras de establecimientos acopiadores y tenedores, registro de establecimientos proveedores, régimen especial para movimiento y remisión, disposiciones específicas para la identificación y registro de tratamientos.

Finalmente la N° 783/11 vuelve a establecer un "procedimiento provisorio" para la remisión de équidos para faena hasta la reglamentación de un programa nacional que aún no existe.

Resultados y Discusión

Del análisis y en relación a la actual política de Estado podemos inferir, que actualmente tenemos una legislación acorde al perfil exportador de carne equina para consumo y no a un sistema de prohibición o restricción de faena. Se establecen características propias para el movimiento e identificación de los equinos con ese destino que entran en contradicción con la legislación de fondo y se incorpora una marcación específica con la letra "F" para ellos.

Conclusiones

La política de estado de un país solo puede observarse a través de la normativa dictada, de esta se observa una excesiva profusión de normas de inferior jerarquía internándose en temas que no son de su competencia. Cuando estas subvierten ordenamientos y disposiciones de fondo se traduce en falta de seguridad jurídica, teniendo como consecuencia la desprotección legal del objeto tutelado, en este caso el equino con destino a faena.

Agradecimientos

Personal Archivo General de la Nación, Instituto Juan Manuel de Rosas y Dirección de Información parlamentaria Cámara de Diputados de la Nación. Dres Durante E y Chiricosta, A. Programa de Enfermedades de los equinos, SENASA.

Bibliografía

BOLETÍN OFICIAL DE LA NACIÓN.

TORRES MIGNAQUY, E. 2009. SAGPyA. Dirección Nacional de Ganadería. Boletín de Información. Área Ganado Equino.

OD 15 Curvas de lactación de vacas con diferentes proporciones de genes Holando-Gir de Brazil.

Jardim, J.G.[1], Quirino, C.R.[1]*, Beltrame, R.T.[2], Pacheco, A. [1] y Lima, G.R.S.[1]
[1]Universidade Estadual do Norte Fluminense/CCTA/LRMGA, Av. Alberto Lamego, 2000 - Parque Califórnia - Campos dos Goytacazes/ RJ – Brasil CEP: 28013-602.[1*] Investigador becário del CNPq.
[2]Profesor UNESC, Colatina-ES, Brasil.
*E-mail: jugazzoni@hotmail.com

Lactation curves of cows with different proportion of Holstein-Gir genes from Brazilian.

Introducción

El estudio de las curvas de lactación auxilia en la elección del sistema de producción, en la predicción de la producción de leche en determinado etapa de lactación y consecuentemente, en la toma de decisiones en relación a la selección y manejo de las vacas a descartar (COBUCCI et al., 2004). Algunos parámetros prácticos como tiempo y producción en el pico de lactación y persistencia de la lactación son calculados a partir del modelo utilizado para estimar la curva de lactación del rebaño. El objetivo de este trabajo fue estimar y comparar los parámetros de la función de Wood para ajustar la curva de lactación de vacas Holando-Gir con diferentes proporciones de genes Holando.

Materiales y Métodos

Los datos utilizados son del control lechero individual de vacas de un rebaño de Colatina, municipio del estado de Espírito Santo, Brazil. Este rebaño fue criado en pastoreo a campo y sin suplementación de concentrados. Las vacas eran producto de cruzamiento entre Holando y Gir (1/2Hol, 3/4Hol, 7/8Hol, 15/16Hol y 31/32Hol). Fueron seleccionadas lactaciones entre 200 y 305 días. El control lechero fue realizado cada 30 días.

Para el ajuste de la curva de lactación media se utilizó la función descripta por WOOD (1967) de $PL=At^{b}\ e^{-ct}$, donde **PL:** producción de leche (kg/día), **A**: producción inicial teórica de leche, **b**: tasa de aumento de PL hasta el pico de lactación, **c:** tasa de disminución de PL posterior al pico de lactación y ***t*:** tiempo en días. Los parámetros fueron estimados por el método Gauss-Newton del procedimiento NLIN del SAS (2009). Los criterios para evaluar el ajuste de la función fueron R^2: coeficiente de determinación; QME: cuadrado medio del error y NºIterac: número de iteraciones para alcanzar la convergencia.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presenta la media y desvío estándar de la producción de leche según proporción de genes Holando (PGH). No fueron encontradas diferencias (P > 0,05) entre las medias de PL de los animales de diferentes PGH.

Cuadro 1. Medias (m) y desvío estándar (DE) respectivos de la producción de leche de vacas de diferente PGH y edad media de las vacas en lactación.

		PL(kg/día)	EDAD(años)
PGH	NºAnim.	m (DE)	m (DE)
1/2Hol	305	9,4 (3,6)	7,6 (2,2)
3/4Hol	497	9,8 (3,4)	8,1 (3,3)
7/8Hol	61	8,9 (3,4)	9,4 (3,7)
15/16Hol	56	9,3 (2,4)	8,7 (1,0)
31/32Hol	47	10,0 (4,1)	7,9 (1,3)

En el Cuadro 2 se presentan las estimaciones de los parámetros de la función de Wood. Estas fueron diferentes para las diferentes PGH. Se observa que para las vacas 1/2Hol el parámetro A subestima la producción de leche. Para las vacas 3/4Hol, 7/8Hol, tanto las estimaciones de los parámetros A, b y c, como los criterios de ajuste de la función fueron coherentes con los valores medios observados en estos dos grupos genéticos. La función de Wood no ajustó los datos para las vacas 15/16Hol y 31/32Hol, se observan valores desproporcionados para los parámetros A, b y c, y necesitaron de mayor número de iteraciones para alcanzar la convergencia, lo que indica mayor dificultad computacional.

Cuadro 2. Estimaciones de parámetros de la función de Wood para vacas Holando-Gir de diferentes PGH.

	Función de Wood				
Parámetro	1/2Hol	3/4Hol	7/8Hol	15/16Hol	31/32Hol
A	4,20	11,2	14,0	0,55	0,07
b	0,78	0,05	0,75	2,20	4,19
c	0,098	0,004	0,07	0,22	0,47
R^2	0,87	0,89	0,88	0,94	0,87
QME	13,05	11,62	11,76	5,66	16,07
NºIterac	5	3	9	100	100

Estos resultados están de acuerdo con los observados por Cole et al. (2009), quienes indican que al ser la producción de leche una característica multifactorial, las diferencias observadas en las curvas entre y dentro de los rebaños en sus respectivos niveles de producción se deberían a factores genéticos y ambientales, así como a su interacción. Según COBUCCI et al. (2004), en general, la función de Wood presenta el mejor resultado para la PL de vacas Holando puras, al contrario de los resultados del rebaño de este estudio.

Conclusiones

La función de Wood mostró un ajuste satisfactorio y puede ser utilizada para modelar la producción de leche de los rebaños 1/2Hol, 3/4Hol, 7/8Hol. Se requieren estudios adicionales probando otras funciones de la curva de lactación al analizar datos de vacas 15/16Hol y 31/32Hol.

Bibliografía

COBUCCI, J.A., EUCLYDES, R.F., COSTA, C.N., LOPES, P.S. 2004. Análises da Persistência na Lactação de Vacas da Raça Holandesa, Usando Produção no Dia do Controle e Modelo de Regressão Aleatória. Revista Brasileira de Zootecnia, v.33, n.3, p.546-554.

COLE, J.B., NULL, D.J., VANRADEN, P.M. 2009. Best prediction of yields for long lactations. Journal of Dairy Science, Champaign, v. 92, p. 1796-1810.

WOOD, P.D.P. 1967. Algebraic model of the lactation curve in cattle. Nature, London, v. 216, p. 164.

OD 16 Aislamiento social en las ovejas tratadas con estimulación táctil y desplazamiento con la ayuda del cabestro.

Freitas, A.C.B.[1]*, Parren, G.A.E.[2], Pereira, D.B.[2], Fornazari, B.C.[2], Toledo, L.M.[2], Costa, R.L.D.[2], Quirino, C.R.[1] y Pinatti, E.[3]
[1]Universidad Estatal del Norte Fluminense – Brasil. [2]Instituto de Ciencia Animal. [3]Instituto de Economía Agraria.
*E-mail: aninhabdf@hotmail.com

Sheep social isolation when treated with tactile stimulation and displacement with halter help.

Introducción

La prueba de aislamiento social es una herramienta para evaluar el comportamiento manifestado por los animales en un estado de aislamiento físico y visual de los demás animales de la manada. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar si el entrenamiento con estimulación táctil y desplazamiento con la ayuda del cabestro puede interferir con el comportamiento durante el aislamiento social.

Materiales y Métodos

En el estudio se utilizaron 40 ovinos de ocho meses de edad de la raza Santa Ines, 20 machos y 20 hembras, del Instituto de Ciencia Animal, Brasil. Fueron probados 4 tratamientos: solamente la estimulación táctil (ET); solamente desplazamiento con la ayuda del cabestro (DC); estimulación táctil y desplazamiento con la ayuda del cabestro (ET+DC) y control (C). Los entrenamientos se realizaron en todos los animales durante 15 días consecutivos. La ET se llevó a cabo por el tratador con el animal sujeto y con la ayuda de un pequeño cepillo de pelo por un período de tiempo de 5 minutos/animal/día. El DC se llevó a cabo con la ayuda de un cabestro durante un periodo de 10 minutos/animal/día y durante este tiempo el entrenador caminó junto a los animales. ET+DC fueron sometidos al mismo tratamiento y el momento de los entrenamientos llevados a cabo por separado. Los animales fueron sometidos a prueba de aislamiento social (Lansade et al., 2004) en corrales de de tierra, de 3,25 metros de largo por 2,50 metros de ancho, divididos con la ayuda de una cuerda blanca en rectángulos de 80 cm de largo por 1,10 metros de ancho con los lados cubiertos con un plástico negro. El animal fue trasladado a la zona de prueba y se dejó allí durante 2 minutos sin estímulos adicionales más allá del aislamiento físico y visual. Cada prueba se registró utilizando una cámara de video, tomando en cuenta las siguientes variables de comportamiento:

1 - Movimiento: número de cuadrados por donde entraron. Se consideró movimiento al cambiar al menos una extremidad anterior a los cuadrados de área del test.

2 - Vocalización: número de veces que los animales emitieron bramido, sin tener en cuenta las características del mismo.

3 - Tentativa de escape: intento de fuga fue considerado cuando el animal apoyaba ambas patas delanteras en los laterales del corral, cuando se arrodilló y puso su cabeza debajo de la cerca o cuando saltó por encima de la valla. El número de veces que se produjo intento de fuga fue contado.

Se realizó análisis estadístico empleando software SAS 9.3 (2012). Se utilizó análisis de varianza, que incluyó los efectos del tratamiento, el sexo y la fecha de recolección de los datos. Los valores medios fueron comparados por el test SNK al 5% de probabilidad.

Resultados y Discusión

Para movimiento no hubo diferencias ($p<0,05$) entre los tratamientos. Las hembras se movieron más que los machos, según Wolf et al. (2008), las razones detrás del comportamiento observado son desconocidas y pueden ser diferentes (por ejemplo, el movimiento en un campo de prueba puede ser debido a una combinación de miedo, comportamiento exploratorio y la conducta de fuga). Los animales se movieron más en el primer test en relación con los demás y este resultado puede reflejar la nueva situación presentada a los animales, ya que sólo en la primera tentativa los animales pasaron por manejo, medio ambiente, y tratadores desconocidos. Para la variable vocalización hubo diferencia ($p<0,05$) entre los tratamientos. El tratamiento ET+DC mostró mayor media de vocalización en relación con los demás. Ligout et al. (2011) afirmaron que las vocalizaciones de animales gregarios, como ovejas, se interpretan generalmente como un medio para mantener un contacto a una distancia social. Para la variable intento de fuga hubo diferencias ($p<0,05$) entre las fechas de muestreo. Los animales trataron de escapar en las últimas dos fechas de las colectas y, según Romeyer y Bouissou (1992), esto puede ser debido a la presencia de estímulos que inducen miedo y por tanto la frecuencia de intentos de fuga aumenta.

Conclusiones

La prueba de aislamiento social causó cambios de comportamiento en los animales estudiados. Sin embargo, se necesita más investigación para definir qué estados motivacionales son experimentados por los animales durante la prueba de aislamiento social (miedo, motivación social, curiosidad, etc.). El aislamiento social, sea de machos o de hembras podría traer como consecuencia disminución en la producción y fertilidad de los animales.

Bibliografía

LANSADE, L., BERTRAND, M., BOIVIN, X. y BOUISSOU M.F. 2004. Appl. Anim. Behav. Sci. 87:131-149.

LIGOUT, S., FOULQUIE, D., SEBE, F., BOUIX, J. y BOISSY, A. 2011. Appl. Anim. Behav. Sci. 135:57– 62.

ROMEYER, A., BOUISSOU, M.F. 1992. Appl. Anim. Behav. Sci. 34:93-119.

WOLF, B.T., MCBRIDE, S.D., LEWIS, R.M., DAVIES, M.H. y HARESIGN, W. 2008. Appl. Anim. Behav. Sci. 112:68–80.

OD 17 Temperamento e parámetros fisiológicos de ovejas después de estimulación táctil y desplazamiento con cabestro.

Freitas, A.C.B. [1]*, Parren, G.A.E.[2], Pereira, D.B.[2], Fornazari, B.C.[2], Toledo, L.M.[2], Costa, R.L.D.[2], Pinatti, E.[3] y Quirino, C.R.[1]
[1]Universidad Estatal del Norte Fluminense- Brasil. [2]Instituto de Ciencia Animal. [3]Instituto de Economía Agraria.
*E-mail: aninhabdf@hotmail.com

Temperament and physiological parameters of sheep after tactile stimulation and movement with halter.

Introducción

Para la producción pecuaria el estudio del temperamento es importante para el manejo, calidad de la carne, mortalidad de corderos y fertilidad de los animales. Además, es importante la utilización de animales con bajos niveles de estrés (que puede ser evaluado midiendo los parámetros fisiológicos). El presente estudio tuvo como objetivo evaluar si el entrenamiento con estimulación táctil y el desplazamiento con la ayuda del cabestro pueden afectar positivamente el temperamento del animal y sus parámetros fisiológicos.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 40 ovinos de la raza Santa Ines, siendo 20 machos y 20 hembras criados en el Instituto de Ciencia Animal de Nova Odessa, SP, Brasil. Fueron testados 4 tratamientos: estimulación táctil (ET); desplazamiento con la ayuda del cabestro (DC); estimulación táctil y desplazamiento con la ayuda del cabestro (ET + DC) y control (C). Los entrenamientos se realizaron durante 15 días consecutivos. La ET se llevó a cabo por el tratador con el animal sujeto y con la ayuda de un pequeño cepillo de pelo por un período de tiempo de 5 minutos/animal/día. El DC se llevó a cabo con la ayuda de un cabestro durante un periodo de 10 minutos/animal/día y durante este tiempo el tratador caminaba junto a los animales. En ET+DC los animales fueron sometidos al mismo tratamiento y el momento de los entrenamientos llevados a cabo por separado. El temperamento de los animales se evaluó a partir de la aplicación de la prueba de temperamento (modificado de Figueiredo et al., 2005). Se utilizaron las siguientes calificaciones de respuesta de comportamiento de los animales: 1-Muy reactivo: el tratador intentó tocar al animal, a lo que este respondió alejándose e intentando arremeter contra el tratador con la cabeza;2-Reactivo: el tratador intentó tocar al animal y el animal amenazó arremeter contra el tratador con la cabeza; 3-Ligeramente reactivo: el tratador intentó tocar al animal, éste se mostró distante y esquivo, sin atacar el tratador; 4-Dócil: con el tratador quieto en el corral, el animal no permaneció cerca, pero permitió ser acariciado; 5-Muy dócil: durante el período de tiempo en el que el tratador permaneció en el corral, el animal se mantuvo cerca del tratador y permitió ser acariciado durante aproximadamente 45 segundos. Las frecuencias respiratoria y cardíaca fueron medidas poco después de la prueba de temperamento con la ayuda de un estetoscopio por un período de 15 segundos (el valor de la frecuencia se multiplicó por 4, con el objetivo de transformar en frecuencia/minuto). Se realizó análisis estadístico utilizando el software SAS (2012). Se utilizó la prueba de chi-cuadrado (χ^2) y análisis de varianza. Los valores medios fueron comparados por el test de SNK al 5% de probabilidad.

Resultados y Discusión

Los temperamentos 4 y 5 fueron más frecuentes en ET y ET+DC (81% y 80%, respectivamente). Los temperamentos 1 y 2 fueron más frecuentes en los tratamientos DC y C (11,5% y 15,2%, respectivamente). Con eso, es posible sugerir que ET y ET+DC fueron los mejores tratamientos en relación con el temperamento, dado que los valores más altos de temperamento están relacionados con las conductas deseables y menor reactividad a la presencia humana.

También se observaron diferencias entre sexos ($p<0,05$), las hembras presentaron mayor media (4,09) que los machos (3,67). Es importante destacar que en ninguna de las pruebas las hembras tuvieron puntuaciones de temperamento 1 o 2, que mostraron la baja reactividad de estas a la presencia humana. Fue observado que todos los tratamientos presentaron valores de frecuencia respiratoria superior a los valores de referencia (20-30 movimientos/minuto), siendo que los animales de lo tratamiento C demostraron mayores medias (51.95 movimientos/minuto) que los tratamientos ET (36,5 movimientos/minuto), DC (37.41 movimientos/ minuto) y ET+DC (38,68 movimientos/minuto). Todos los tratamientos presentaron valores de frecuencia cardíaca por encima del valor de referencia (90-115 pulsaciones/ minuto), pero el tratamiento de animales C presentó mayor promedio de frecuencia cardiaca (140,05 pulsaciones/minuto) que los tratamientos ET+DC (118,68 pulsaciones/minuto), ET (119,75 pulsaciones/minuto) y DC (119,12 latidos/minuto). Baldock y Sibly (1990) afirmaron que el valor promedio de las frecuencias cardíaca y respiratoria pueden ser el resultado de la creciente actividad motivado por el deseo de unirse a los otros miembros del grupo mientras que estaban siendo sometidos a aislamiento visual.

Conclusiones

Las reacciones de los animales durante las pruebas de temperamento mostraron que cuando se realizó la estimulación táctil hubo una menor reactividad de los animales con los humanos. El aumento de las frecuencias respiratoria y cardíaca puede ser consecuencia del aumento en el movimiento de los animales y del estrés causado por las pruebas realizadas inmediatamente antes de la medición de estos parámetros fisiológicos.

Bibliografía

FIGUEIREDO, L.G., ELER, G.B., MOURÃO, J.B., FERRAZ, J.C. BALIEIRO, J. y MATTOS, E. 2005. Livest Res Rural Dev. 17:1-7.

BALDOCK, N.M. y SIBLY, R.M. 1990. Appl. Anim. Behav. Sci. 28:15-39.

OD 18 Modelos no lineares de ajuste de curvas de crecimiento en ovinos de la raza Santa Inês.

Jardim, J.G.[1]*, Quirino, C.R.[2], Bartholazzi Junior, A.[1], Vega, W.H.O.[1], Rua, M.A.[1], Pacheco, A. [1], Lima, G.R.S. [1], Freitas, A.C.B., Souza, U.M. [1] y Dias, A.J.B.[1]

[1]Universidade Estadual do Norte Fluminense/CCTA/LRMGA, Av. Alberto Lamego, 2000 - Parque Califórnia - Campos dos Goytacazes/ RJ –Brasil CEP: 28013-602. [2]Profesora de la Universidade Estadual do Norte Fluminense/CCTA/LRMGA e Investigador becário del CNPq

*E-mail: jugazzoni@hotmail.com

Nonlinear models for the adjustment of growth curves in the Santa Inês sheep breed.

Introducción

Los modelos o ecuaciones no lineares de peso-edad se utilizan para identificar el modelo que describe mejor la curva de crecimiento. Los ovinos de la raza Santa Inês presentan grandes diferencias de tamaño entre machos y hembras. Las hembras son de pequeño tamaño, presentan rusticidad y alta prolificidad. Los machos están siendo seleccionados para velocidad de crecimiento pos destete y presentan mejor terminación de la res.

El objetivo del trabajo fue comparar diferentes modelos no lineares para describir la curva de crecimiento basada en peso corporal en ovinos de la raza Santa Inês.

Materiales y Métodos

Fueron usados registros de control del peso desde agosto de 2011 a agosto de 2013, de 67 ovinos machos y hembras Santa Inês. Las crías estuvieron con sus madres hasta los 60 días de edad. Los animales fueron clasificados por edad y sexo, desde los primeros días de vida hasta la edad adulta (4-5 años). Pesajes individuales fueron realizados cada 28 días.

Fueron ajustadas diferentes curvas de crecimiento y los parámetros de las funciones por regresión no-linear fueron estimados utilizando el método de Gauss-Newton modificado por el procedimiento NLIN (SAS, 2009). Fueron utilizados cinco modelos no lineares:

Gompertz	$P = A \exp(-B \exp^{-kt}) + \varepsilon$;
Logística	$P = A/(1+B \exp^{-kt}) + \varepsilon$;
Von Bertalanffy	$P = A(1+B \exp^{-kt})^3 + \varepsilon$;
Brody	$P = A(1 -B \exp^{-kt}) + \varepsilon$;
Richards	$P = A(1-B \exp^{-kt})^M + \varepsilon$;

Donde ***P***= peso corporal a cierta edad ***t***; ***t***= edad adulta; ***A***= peso a madurez; ***B***= constante de integración; ***k***= tasa de crecimiento; ***M***= punto de inflexión de la curva. Las curvas de crecimiento fueron comparadas por los coeficientes de determinación (R^2), Cuadrado Medio del Residuo (QMR), el N° de iteraciones (N° Iter) y los parámetros A y k.

Resultados y Discusión

La función de Richards no alcanzó la convergencia; igual resultado fue presentado por Sarmento et al. (2006).

Se observa en el Cuadro 1 que la función Logística fue la que mejor describió el crecimiento de hembras por presentar menor QMR y mayor R^2, seguida de la función de Gompertz. Los pesos a la madurez y la velocidad de crecimiento (k) de las hembras estudiadas fueron de 54,91 kg y 0,005. Las funciones de Brody, Gompertz y Von Bertalanffy sobreestimaron los pesos a la madurez (A) en relación a las demás curvas, concordando con Oliveira Neto et al. (2007).

El Cuadro 2 muestra que la función Logística fue la que mejor describió el crecimiento de los machos por presentar menor número de interacciones y menor QMR, así como la función Gompertz, concordando con los resultados de Oliveira Neto et al. (2007).

Cuadro 1. Estimativas de los parámetros (A, B y k), cuadrado medio del residuo, coeficiente de determinación y número de interacciones, para peso corporal, de acuerdo con el modelo estudiado, en ovejas de la raza Santa Inês criadas en sistema semi-intensivo

Función	A	B	k	QMR	R^2	N°Iter
Brody	55,93	0,75	0,003	74,27	0,63	6
Logística	54,91	2,02	0,005	73,91	0,97	8
Gompertz	55,28	1,20	0,004	74,04	0,97	8
Von Bertalanffy	55,45	0,34	0,003	74,1	0,97	10

A= peso a madurez; B= constante de integración; k= tasa de crecimiento; QMR= Cuadrado medio delResiduo;R^2= coeficientes de determinación; N° Iter =número de interacciones necesarias para alcanzar la convergencia

Para los datos de peso-edad de los machos, las funciones de Brody, Richard, Von Bertalanffy no alcanzaron la convergencia. Dificultades de convergencia para la función de Richards también fueron relatadas por Sarmento et al. (2006) y Oliveira Neto et al. (2007). Los pesos a la madurez y la velocidad de crecimiento (k) de los machos de este estudio fueron de 110,8 kg y 0,005. Las funciones de Brody y Von Bertalanffy sobreestimaron los pesos a la madurez (A).

Cuadro 2. Estimativas de los parámetros (A, B y k), cuadrado medio del residuo, coeficiente de determinación y número de interacciones, para peso corporal, de acuerdo con el modelo estudiado, en carneros de la raza Santa Inês criados en sistema semi-intensivo.

Función	A	B	k	QMR	R^2	N°Inter
Logística	110,8	5,51	0,005	133,6	0,92	7
Gompertz	166,8	2,33	0,002	133,7	0,92	26

A= peso a madurez; B= constante de integración; K= tasa de crecimiento; QMR= Cuadrado medio del Residuo;R^2= coeficientes de determinación; N° Iter =número de iteraciones necesarias para alcanzar la convergencia

Conclusiones

El modelo Logístico presentó ajuste del crecimiento similar al modelo Gompertz, tanto en machos como en hembras Santa Inês criados en sistema semi-intensivo.

Bibliografía

OLIVEIRA NETO, P.C., PEREIRA, I.D.C., SOUSA JR, S.C., OLIVEIRA, M.P., LIMA, F.A.M., PEREIRA, E.S. 2007. Curvas de crescimento de ovinos Santa Inês criados no Ceará. *In*: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44, 2007. Anais.Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia.

SARMENTO, J. L. R., REGAZZI, A. J., SOUZA, W. H., TORRES, R. A., BREDA, F. C., MENEZES, G. R. O. 2006. Estudo da curva de crescimento de ovinos Santa Inês. Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, p. 435-442.

SAS Institute Inc. 2009. Cary, NC: SAS Institute Inc.

OD 19 Body condition as a reference for slaughter of lambs in feedlot.

Nascimento, F.A. [1]*, Oliveira, E.R.[1], Abreu, F.S.S. [1], Monção, F.P.[2], Carbonari, V.M.S.[1] and Souza, R.[1]
[1]Federal University of Grande Dourados (Agricultural Sciences Faculty) - Unit 2- Highway Dourados - Itahum, Km 12 - University City. Post office box 533 - CEP: 79.804-970 – Dourados - MS – Brasil. [2]State University Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Access Route Instructor Paulo Donato Castellane, s/n, 14884-900 - Jaboticabal - SP – Brasil.
*E-mail: phelipe_nascimento@hotmail

La condición corporal como referencia para faena de corderos en engorde.

Introduction

Sunflower cake is the mass obtained from the process of cold pressing of sunflower grains by means of mechanical presses to obtain the crude oil, and consists of an unexplored food resource.

The use of agro industrial byproducts in animal nutrition, reduces risk of environmental pollution and lessens the competition for food with human population. The search for substitute sources for corn and soybeans is important for maintaining the viability of livestock production, given the large demand for these grains factor, which has significant market values (Oliveira et al., 2012).

This study aimed to evaluate body condition scores as the slaughter of mixed race lambs parameter confined suffolk fed diets with inclusion of sunflower cake.

Materials and Methods

The experiment was conducted in the Zootecnia sector of Agricultural Sciences Faculty, Federal University of Grande Dourados - FCA / UFGD, located in the city of Dourados - MS. Were used 28 lambs, crossbreds Suffolk, disjunct with 4 (four) months of age, males with a mean weight of 21 kg. They were distributed by weight category in 4 treatments (different levels of sunflower) in a randomized block design with seven (7) repetitions for treatment.

The study treatments were: Tl - Treatment control, 0% of sunflower cake; T2 - Treatment with 10% sunflower cake; T3 - Treatment with 20% sunflower cake; T4 - Treatment with 30% of sunflower cake. The roughage: concentrate ratio of 50:50 was utilized on the basis of dry matter (MS).

The criterion for achievement of the slaughterings was body condition score. When the lambs from each treatment reached the body condition in the range of (2.5 to 3.5), the animal was slaughtered using the scale recommended by Osorio and Osorio (2005).

The statistical analyzes were performed with the aid of SAEG program, and to compare the treatments it was used the Scott-Knott test, considering a significance level of 5%.

Results and Discussion

There was no influence ($p>0.05$) of the diets on body condition score (BCS) of animals for the experimental period (Table 1). This result can be explained due to the experimental methodology defined by body condition score.

The regression equation shows that although there is no significant difference by the Scott Knott test ($p<0.05$), as it decreases the proportion of inclusion of sunflower cake in the diet the animals can reach the desired body condition quickly.

The body condition is a reflection of the state of completion of the animal, this difference can be attributed to the higher velocity growth of muscle and adipose tissues, promoted by higher energy intake of diet that these animals were subjected with greater inclusion in the diets of pie sunflower.

Therefore, it is justifiable to concern in this type of study the relationship of body condition in animals supplemented with different levels of ethereal extract.

Conclusions

The inclusion of sunflower cake, and amounts in equal and exceeding than 20% in the concentrate negatively affect the acceptance of diets for sheep. Using this coproduct should be subject to cost compared to soybean meal.

Bibliography

OLIVEIRA, D.D., PINHEIRO, J.W., FONSECA, N.A.N. 2012. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 33, n. 5, p. 1979-1990, set./out.

OSÓRIO, J.C.S. and OSÓRIO, M.T.M. 2005. 2.ed. Pelotas: Ed. Universitária, 82p.

Table 1. Changes in body condition score of feedlot lambs receiving increasing levels of inclusion of sunflower cake in the diet.

	Corporal condition	
Inclusion levels of sunflower cake	Initial	Final
0%	1.50	3.00
10%	1.57	2.93
20%	1.29	2.71
30%	1.14	2.43
CV%	12.78	13.63

CV - Coefficient of Variation. Regression Equation CCF = 3.351 -0.131 (trat) -0.0021 (day). R^2 0.24

OD 20 Financial values of using the sunflower cake for feedlot lambs.

Nascimento, F.A. [1]*, Oliveira, E.R.[1], Abreu, F.S.S. [1], Pereira, T.L.[1], Carbonari, V.M.S.[1] and Moura, L.V.[1]
[1]Federal University of Grande Dourados (Agricultural Sciences Faculty) - Unit 2- Highway Dourados - Itahum, Km 12 - University City. Post office box 533 - CEP: 79.804-970 – Dourados - MS – Brasil.
*E-mail: phelipe_nascimento@hotmail

Valores financieros de la utilización de la torta de girasol para corderos de engorde.

Introduction

Among the main factors that determine profitability of a productive system stand out the costs of animal production is responsible for the success of an economic activity (Gerassev et al., 2013).

In order to minimize the expenses with feeding, where the use of concentrate feeds is expressive, it is interesting the use of alternative ingredients, such as agro-industrial byproducts that can reduce the consumption of food more noble and therefore value more high.

The objective of this work was to evaluate the economic viability of replacing soybean meal by sunflower cake in the diet of feedlot lambs.

Materials and Methods

The experiment was conducted in the Zootecnia sector of Agricultural Sciences Faculty, Federal University of Grande Dourados - FCA / UFGD, located in the city of Dourados - MS. 28 lambs crossbred Suffolk were used, with 4 (four) months of age, males with a mean weight of 21 kg. The same were distributed by weight category in 3 treatments (10, 20 and 30% inclusion of sunflower cake) and control (without inclusion of sunflower cake) in a randomized block design with seven (7) repetitions.

The experimental period lasted 84 days, preceded by 14 days to adaptation to the management and diets. The lambs were randomly assigned to individual stalls. The measurement of weights of the animals were made every 14 days, using no water intake and food than 12 hours.

The roughage: concentrate ratio of 50:50 was used with a dry matter basis (DM). The variation in consumption of diets was carried out regarding the leftovers of the hods, 10% of supplied. Water was provided *ad libitum*.

For financial economic analysis the methodology proposed by Renno et al (2008) was used, and Geraseev et al., (2013), from financial indices as the cost with hay and feed cost, the cost of acquisition hay and concentrate ingredients that make up the concentraded.

Results and Discussion

The inclusion of sunflower cake in the diet of lambs decreased (p>0.05) the dry matter intake (DMI) and gain average daily weight (ADG).

Control group animals were slaughtered at 2.99; 6.96 and 8.58 kg heavier than the animals that received 10, 20 and 30% of sunflower cake in the diet, respectively. Although there has been a reduction in total spending power of using the coproduct,, the body weight end of slaughter and cold carcass and gross were lower in animals that received the cake (Table 1).

Although there has been lowest final liveweight and cold carcass and gross revenues of the animals treated with sunflower cake compared to the control group, it was observed that animals receiving 10% of sunflower cake diet had greater liquid revenue when compared with the control group, both in the marketing of live animals or slaughtered.

Conclusions

In the conditions in which this research was developed, it is stated to include up to 10% of sunflower cake in the diet of feedlot lambs. The use of this coproduct should be subject to cost in relation to soybean meal.

Bibliography

RENNÓ, F.P. 2008. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.37, n.4, p.743-753.

GERASSEV, L.C. 2013. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, Salvador, v.14, n.4, p.734-744.

Table 1. Final live weight, cold carcass weight, gross revenue and net revenue of feedlot lambs receiving different levels of sunflower cake.

Variables	Levels of Sunflower Cake				
	0	10	20	30	CV (%)
Final average weight (kg)	30.68 a	27.69 b	23.72 c	22.10 c	7.58
Cold Carcass Weight (kg)	13.19 a	11.90 b	10.20 c	9.50 c	7.58
	Commercialization of Animal Slaughtered				
Gross Revenue (R$/animal)	158.31	142.90	122.43	114.04	7.58
Net Revenues (R$/animal)	117.51	119.43	110.36	105.65	8.50
	Commercialization of Live Animal				
Gross Revenue (R$/animal)	167.51	151.21	129.54	120.67	7.58
Net Revenues (R$/animal)	126.71	127.74	117.48	112.28	8.40

Averages followed with different letters in the line differ by Scott-Knott (p<0.05). CV - Coefficient of Variation.

OD 21 Economical viability of using sunflower cake feedlot lambs.

Nascimento, F.A. [1]*, Oliveira, E.R.[1], Gabriel, A.M.A.[1], Monção, F.P.[2], Carbonari, V.M.S.[1] and Silva, L.V.M.[1]
[1]Federal University of Grande Dourados (Agricultural Sciences Faculty) - Unit 2- Highway Dourados - Itahum, Km 12 - University City. Post office box 533 - CEP: 79.804-970 – Dourados - MS – Brasil. [2]State University Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Access Route Instructor Paulo Donato Castellane, s/n, 14884-900 - Jaboticabal - SP – Brasil.
*E-mail: phelipe_nascimento@hotmail

Viabilidad económica del uso de la torta de girasol para corderos en engorde.

Introduction

In the livestock production, nutrition is one of the greatest relevance factors in sheep production systems especially in feedlot, because in this system, the cost of food has great impact on the total cost of the activity (Lopes et al., 2011).

The use of alternative ingredients, such as agro industrial by-products that can reduce the consuming of noblest foods and consequently, a larger value, it becomes interesting to minimize the costs.

The objective of this work was to evaluate the economic viability of replacing soybean meal by sunflower cake in the diet of feedlot lambs.

Materials and Methods

The experiment was conducted in the Zootecnia sector of Agricultural Sciences Faculty, Federal University of Grande Dourados - FCA / UFGD, located in the city of Dourados - MS. 28 lambs crossbred Suffolk were used, with 4 (four) months of age, males with a mean weight of 21 kg. The same were distributed by weight category in 3 treatments (10, 20 and 30% inclusion of sunflower cake) and control (without inclusion of sunflower cake) in a randomized block design with seven (7) repetitions.

The experimental period had 84 days, preceded by 14 days to adaptation to the management and diets were randomly assigned to individual stalls. The measurement of weights of the animals were made every 14 days, using no water intake and food than 12 hours.

The roughage : concentrate ratio of 50:50 was used with a dry matter basis (DM). The variation in consumption of diets was carried out regarding the leftovers of the hods, 10% of supplied. The feed giving was performed twice daily, at 8:00 and 14:00. The remains were removed and weighed daily to determine the daily consumption.

For the financial economic analysis was used the methodology proposed by Renno et al (2008) was used, and Geraseev et al (2013), starting from financial ratios such as cost and value hay with full power, cost of acquisition of hay and ingredients that make up the concentrate.

Results and Discussion

An important parameter to be measured is the feed conversion. In the present study, the inclusion of sunflower cake in the diets did not change feed conversion, which in practice can mean reduction in the cost of animal feed, depending on the relationship existing between the replaced product prices and byproduct.

The expenses have been reduced (R$/animal/day) of concentrate, bulky, total expenditure (R$) and cost of complete diet (R$/kg) with the inclusion of sunflower cake in the diet (Table 1) because of the high crude protein content in sunflower cake (24.27% in DM) making possible the reduced need for inclusion of a larger amount of food protein (soybean meal). Already the cost of kg bodyweight (R$) ranged between R$ 3.54 a 4.95/ kg liveweight for animals that received 20% of sunflower cake and for the control group, respectively.

Conclusions

The present study showed that the inclusion of up to 10% of sunflower cake in the diet of feedlot lambs becomes economically viable.

Bibliography

LOPES, L.S. 2011. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 35, n. 4, p. 774-780.

RENNÓ, F.P. 2008. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.37, n.4, p.743-753.

GERASSEV, L.C. 2013. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, Salvador, v.14, n.4, p.734-744.

Table 1. Costs of feeding feedlot lambs receiving sunflower cake in replacement of soybean meal

Variables	Levels of Sunflower Cake				
	0	10	20	30	CV (%)
Expenses with concentrated (R$/animal/day)	0.29	0.22	0.15	0.12	11.57
Expenses with bulky (R$/animal/day)	0.25	0.19	0.13	0.11	11.75
Cost of complete diet (R$/kg)	0.55	0.41	0.29	0.24	11.65
Total spending on food (R$)	40.79	23.46	12.06	8.38	19.84
Cost of the kg liveweight(R$)	4.95	4.00	3.54	4.49	28.43

Averages followed with different letters in the line differ by Scott-Knott ($p<0.05$). CV - Coefficient of Variation.

OD 22 Avances para la conservación del caballo criollo de la sabana inundable del municipio de Arauca (Colombia). Comunicación.

Salamanca, C.A.[1]*, Monroy, N.[1] y Crosby, R. [2]
[1]Universidad Cooperativa de Colombia (Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia) Granja El Picure Km. 1 vía a Caño Limón, Arauca, Arauca, Colombia.
*E-mail: asaca_65@yahoo.es

Progress for the conservation of the horse of the flooded savannah of Arauca (Colombia) Communication.

Introducción

Los caballos criollos descienden de los equinos que fueron introducidos al continente americano por los colonizadores en varias etapas del descubrimiento. En las sabanas inundables del departamento de Arauca (Colombia) habita un recurso genético equino, el cual se ha multiplicado por varias generaciones y a través de la selección natural se ha adaptado a las condiciones climáticas extremas y ha sobrevivido con el alimento que le aportan los pastos nativos.

El caballo criollo ha sido y es la herramienta más útil para el transporte y manejo de los ganados en la región de sabana inundable, donde el producto de la selección natural ha hecho que el caballo criollo posee las fortalezas necesarias para los trabajos de vaquería; hasta el momento existe un descuido acerca de las particulares valiosas que posee representada por su exclusividad morfoestructural (Salamanca y Rodríguez, 2013).

Una forma de recuperar el caballo criollo es a través de la selección artificial basada en características morfológicas y funcionales que favorecen las labores de campo, permitiendo su valoración étnica, estableciendo programas de conservación y revalorizando su actitud productiva (Fernández, 2000). El objetivo fue presentar los avances sobre el estudio morfoestructural que se viene desarrollando para la conservación y uso del caballo criollo.

Materiales y Métodos

La presente investigación se realiza en el municipio de Arauca (Departamento de Arauca) en la región de sabana inundable. La posición geográfica está sobre los 7° 04" latitud norte y 70° 44" longitud oeste, presenta una altitud de 128 m.s.n.m., con unas temperaturas que van desde los 35ºC en marzo hasta los 19ºC en Enero. El régimen de lluvias es monomodal con una precipitación anual menor de 1500 mm que comprende los meses de abril a noviembre y con una humedad relativa del 85%.

Debido a que se desconoce el número de fincas donde se distribuyen los caballos criollos, se está realizando un diagnostico preliminar para determinar el número de fincas y poder obtener el tamaño de la muestra probabilística; para lo cual se han realizado salidas al campo para la identificación y censo de núcleos de caballos criollos. Las fincas actualmente escogidas han sido aquellas donde no se han introducidos caballos mejorados para ser cruzados con los caballos criollos existentes. Los animales han sido seleccionados tenido en cuenta aspectos fenotípicos propios de los caballos criollos como son, tamaño pequeño, temperamento nervioso, y orejas pequeñas. En las fincas visitadas se ha registrado la información en formatos especiales siguiendo los lineamientos expuestos por la FAO para el seguimiento de los Recursos Zoogenéticos.

Una vez realizado el censo de las fincas y de la población de caballos criollos, se determinará el tamaño de la muestra basado en una formula estadística para población finita que supone un nivel de confianza del 95% y un error aceptado de 0,05 (Martínez, 2005).

Posteriormente se realizaran salidas al campo para la toma de 20 medidas corporales ya establecidas, a través de las cuales se calcularan 17 índices morfométricos. Los datos recolectados serán procesados con el paquete estadístico R Project y se analizaran mediante estadística descriptiva.

Resultados y Discusión

En el transcurso de la presente investigación que se inició en el mes de Febrero de 2014 se han realizado salidas al campo y se han visitado cinco fincas que poseen núcleos de caballos criollos, donde se ha tomado información con respecto a su sistema de producción. La población de equinos de las fincas visitadas se estimó en unos 1300 animales. Los productores informaron que son animales muy resistentes a enfermedades y capaces de mantenerse en condiciones de equilibrio productivo durante varios días con un jinete y silla sobre su lomo sin ningún tipo de alimentación; además, el caballo criollo es el medio de transporte para los productores tanto en la época de lluvias como en la de sequía. La información se ampliará en el transcurso del proyecto y se contará con resultados preliminares del proyecto.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Comité para el Desarrollo de la Investigación CONADI por el financiamiento otorgado para el desarrollo del proyecto.

Bibliografía

FERNÁNDEZ, G. 2000. Arch. Zootec. 51: 65-82.

SALAMANCA, C.A. y RODRÍGUEZ, Q.E. 2013. Mem. II Congreso Intern. Rural Sustentable.

MARTÍNEZ, C. 2005. 12 ed. Bogotá: Ecoediciones.

NA 1 Condición corporal y movilización de reservas en vacas gestantes con suplementación proteica discontinua. Comunicación.

Freddi, A.J.*, Piazza, A.M., Arzadún, M.J., Arias, S., Losardo, S. del C. y Goyeneche, M.A.
Núcleo de investigación CRESCA – Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
*E-mail: ajfazul@gmail.com

Body score and fat mobilization in pregnant cows on infrequent protein supplementation. Communication.

Introducción

Para mejorar la eficiencia reproductiva en vacas de cría se plantea como objetivo lograr una condición corporal al parto de 5 en escala de 1 a 9. El sorgo diferido utilizado comúnmente durante el período invernal no cubre los requerimientos proteicos del último tercio de gestación, provocando una movilización de reservas que se traduce en una baja condición corporal al parto y un atraso en la reaparición del celo. La duración del anestro postparto depende del nivel de reservas preparto (Hess et al., 2005). Las reservas disponibles pueden ser estimadas a través de la condición corporal y su movilización, por el nivel de ácidos grasos no esterificados (AGNE) en sangre. La suplementación proteica preparto fue relacionada a la mejora de la condición corporal y el desempeño reproductivo (Arelovich et al., 1992). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación proteica discontinua con verdeo en dietas de sorgo diferido sobre la condición corporal (CC) y la concentración plasmática de AGNE de vacas de cría en el último tercio de la gestación.

Materiales y Métodos

El ensayo se desarrolló en la Chacra Experimental del Ministerio de Asuntos Agrarios, Pasman (37º11´S y 62º11´O), desde mayo hasta fines de julio. Los tratamientos fueron sorgo diferido (SD) y SD más verdeo de trigo (SDV) como suplemento proteico, con dos repeticiones. Se utilizaron 8 vacas multíparas Angus por repetición. Se realizó pastoreo frontal del sorgo cambiando de parcela cada dos días. En el tratamiento SDV los animales ingresaban tres veces por semana al verdeo desde la mañana a última hora de la tarde, para volver al sorgo. Se trabajó con una asignación forrajera de 11 kg MS/animal/día para SD (eficiencia de cosecha 70%) y para SDV se estimó una asignación de 8 kg MS/animal/día de sorgo y 4 kg MS/animal/día de verdeo (eficiencia de cosecha 70% y 65% respectivamente). Para mantener la asignación propuesta se trabajó con animales volantes y se varió el ancho de franja de pastoreo. El 1 de junio y el 31 de julio se determinó CC con escala de 1 a 9 y se obtuvieron muestras de sangre para determinar AGNE. En el forraje se determinó FDN, FDA, PB e HCS. Se realizó un ANOVA por fecha para CC y AGNE, y se analizaron las medias por Tukey. La evolución de CC y AGNE en el tiempo se analizó por regresión lineal.

Resultados y Discusión

Los datos de calidad del sorgo fueron de 40,75%; 67,30%, 5,96% y 3,85% para FDA, FDN, PB e HCS respectivamente. El verdeo presentó valores de 20,87% FDA, 44,33% FDN, 16,41% PB y 19,7% HCS. Los consumos de PB promedio estimados por tratamiento fueron de 472 gr/día para SD y 734 gr/día para SDV. Los resultados (Cuadro N°1) indican que ninguna de las variables tuvo diferencias significativas entre animales en la fecha inicial, mientras que ambas mostraron cambios significativos en la segunda fecha. Los coeficientes de regresión indican un aumento significativo de los AGNE y menor tasa de recuperación de CC en SD, mientras que SDV alcanzó al final de ensayo un valor medio cercano a la CC objetivo. Algunos autores han obtenido respuesta a la suplementación proteica discontinua usando recursos con 30 a 40% de PB, relativizando las respuestas a suplementos con menores contenidos (Schauer et al., 2005). Nuestros resultados evidencian respuesta significativa con valores medios de PB.

Conclusiones

Los resultados sugieren que la suplementación discontinua con verdeo resulta una opción accesible que contribuye a mantener la condición corporal al parto y las reservas grasas de los vientres, lo que podría mejorar la tasa de recuperación de celo para el siguiente servicio, mejorando la eficiencia reproductiva del sistema.

Bibliografía

ARELOVICH, H.M., LABORDE, H.E., VILLALBA, J.J., AMELA, M.I. y TORREA, M.G. 1992. Agricultura Mediterranea 122(2):123-129.

HESS, B.W., LAKE, S.L., SCHOLLJEGERDES, E.J., WESTON, T.R., NAYIGIHUGU, V., MOLLE, J.D.C. y MOSS, G.E. 2005. J. Anim. Sci. 83:90-106.

SCHAUER, C.S., BOHNERT, D.W., GANKSKOPP, D.C., RICHARDS, C.J. y FALCK, S.J. 2005. J. Anim. Sci. 83:1715-1725.

Cuadro 1. Promedios y coeficientes de regresión para ácidos grasos libres en sangre (AGNE) y condición corporal (CC) en vacas por tratamiento y por fecha.

	CC		AGNE	
Fecha	SD	SDV	SD	SDV
01 Jun	4,03	3,94	0,54	0,56
EE	0,11		0,03	
31 Jul	4,34 a	4,81 b	1,17 a	0,47 b
EE	0,15		0,08	
Coeficientes de regresión lineal en el tiempo				
Pendiente	0,41 *	0,78 **	0,62 **	- 0,09
EE	0,17	0,21	0,14	0,08

Letras distintas en la fila indican diferencias significativas (p<0,05) entre tratamientos.
* y ** en los coeficientes indican significancia al 0,05 y 0,01 respectivamente.

NA 2 Balance de Nitrógeno en vacas de cría consumiendo sorgo diferido: Efecto de la suplementación proteica discontinua con verdeo de trigo.

Arias, S.*, Freddi, A.J., Piazza, A.M., Arzadún, M.J., Losardo, S. del C., Goyeneche, M.A., Giles, P. y Martínez, L.
Núcleo de investigación CRESCA – Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
*E-mail: sarias@faa.unicen.edu.ar

Nitrogen Balance of pregnant beef cows on deferred sorghum: Effect of Infrequent protein supplementation with wheat forage.

Introducción

El sorgo diferido como único alimento para vacas en el último tercio de la gestación no alcanza a cubrir los requerimientos proteicos de los animales (NRC, 2000). La proteína Bruta (PB) de este recurso se encuentran entre el 3 y 7% desconociéndose su disponibilidad efectiva ya que parte de esta se encuentra adherida a la pared celular (Iiyama et al. 1993). El aporte de una fuente de proteína de alta degradabilidad mejoraría el balance de nitrógeno, el consumo de materia seca y la digestión de la fibra. Ante la dificultad de realizar una suplementación diaria en sistemas extensivos, distintos autores han obtenido respuestas animales similares con suplementación proteica discontinua (La Manna et al., 2005 a). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación proteica en vacas en el último mes de gestación consumiendo sorgo diferido y verdeo de trigo en forma discontinua. Se evaluó además, el efecto del contenido de PB adherida a la Fibra en Detergente ácido (FDA) sobre el aprovechamiento del N.

Materiales y Métodos

El ensayo se desarrolló en la Chacra Experimental de Pasman en julio. Los tratamientos fueron: Sorgo diferido (SD) y SD más verdeo de trigo (SDV) como suplemento proteico. Para determinar digestibilidad in vivo de la materia seca (DIVMS), balance de nitrógeno (BN) y balance de nitrógeno corregido (BNC) por PB adherida a la FDA se usaron 8 vacas multíparas de último mes de gestación colocadas en piquetes individuales, cuatro por tratamiento. Se realizó acostumbramiento a la dieta y a las bolsas recolectoras, luego 7 días de mediciones. En SD se ofreció cortapicado ad libitum. En SDV, se ofreció verdeo cortado por la mañana, lunes, miércoles y viernes (4,6 kg MS/animal/día) y por la tarde SD. En ambos se alimentó dos veces al día, previo haber pesado rechazos y heces (H). Se muestreó la oferta y rechazos para determinar parámetros de calidad y componer la dieta diaria. Se determinó PB (nitrógeno Kjeldahl x 6,25) y PB no adherida (PB del residuo de FDA en dieta y heces). CMS por diferencia entre oferta y rechazo. La DIVMS según D=((C-H)/C)*100. Para el BN se determinó consumo de PB (CPB) y excreción de PB en heces y orina (EPB). Para ello se homogeneizaron los contenidos de las bolsas muestreando un 5% del peso total. BN se estimó según BN= CPB-EPB. La eficiencia del uso del nitrógeno como EUN=(BN/CPB)*100. El BNC se calculó con el CPB y la EPB no adheridas a la FDA (CPBC y EPBC). Se realizó un ANOVA para tratamiento, con cada animal como repetición y el test de Tukey (p<0,05) para la comparación de medias.

Resultados y Discusión

Los datos de FDN, FDA, PB y HCS fueron 67,3%, 41,9% 5,9% y 3,9% para sorgo y 44,3%, 23,7%, 16,4% y 19,7% para verdeo, respectivamente. La suplementación proteica discontinua logró incrementar el CPB en un 43% (Cuadro 1). Si bien no hubo diferencias en el CMS, se observó un aumentó en la DIVMS. Estos resultados indicarían una mejora en la digestibilidad de la fibra asociada a una mayor actividad microbiana. En el BN y la EUN se observó el efecto del aumento de PB en la dieta, a través de la retención de proteína en SDV y la pérdida en SD. Cuando se consideró la proteína no adherida a la FDA, el consumo de CPB disminuyó en 12% para SD y 8,4% para SDV, mientras que en las heces disminuyó un 15,3% en promedio para ambos tratamientos. Se destaca que la PB del SD fue 5,9% pero disminuyó a 5% cuando se consideró la PB adherida a FDA. El BNC y la EUNC siguieron las mismas tendencias que los balances no corregidos por proteína adherida, siendo mayores en SDV.

Conclusiones

Las vacas de cría en el último mes de gestación mostraron un BN negativo cuando se alimentaron con dietas de sorgo diferido en corrales, debido al bajo porcentaje de PB de este recurso forrajero, que se acentúa aún más cuando se corrige por el N ligado a la FDA. El aporte día por medio de verdeo de trigo a la dieta mejoró el BN, la EUN y DIVMS de la dieta, pero no aumentó su consumo.

Bibliografía

LA MANNA, A., FERNÁNDEZ, E., MIERES, J., TORRES, I. y BANCHERO, G. 2005a. Congreso de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal. 177-179.

IIYAMA, K., LAM, T.B.T., MEIKLE, K. NG, RHODES, D.I. y STONE, B.A. 1993. *In*: Forage Cell Wall Structure and Digestibility. Jung, H. Buxton, D. Hatfield, R. y Ralph, J. (Ed.), ASA-CSSA-SSSA, Madison. USA.

Cuadro 1. Digestibilidad, Balance y Eficiencia de uso del nitrógeno

Dieta	CMS (kg/d)	%DIVMS	CPB (kg/d)	EPB (kg/d)	BN (kg/d)	EUN (%)	CPBC (kg/d)	EPBC (kg/d)	BNC (kg/d)	EUNC (%)
SD	10,01 a	52,61 a	0,58 a	0,68 a	-0,10 a	-0,17 a	0,50 a	0,58 a	-0,08 a	-0,15 a
SDV	10,02 a	57,64 b	0,83 b	0,63 a	0,20 b	0,13 b	0,75 b	0,53 a	0,22 b	0,14 b
EEM	0,20	1,43	0,04	0,03	0,05	0,05	0,04	0,03	0,05	0,06
Significancia	NS	*	**	NS	**	**	**	NS	**	**

Significancia: **, p<0,01; *, p<0,05; NS, no significativo;
CMS: consumo de materia seca; DIVMS: digestibilidad *in vivo* de la MS; CPB: consumo de proteína bruta; EPB: excreción de proteína bruta; BN: balance de nitrógeno; EUN: eficiencia de uso del nitrógeno; CPBC: CPB corregida; EPBC: EPB corregida, BNC: BN corregido; EUNC: EUN corregido.

NA 3 Manipulación de la experiencia temprana y nivel de consumo de forrajes de baja palatabilidad en rumiantes. Comunicación.

Distel, R.A.[1], Catanese, F.[1] y Villalba, J.J.[2]
[1]Universidad del Sur (Departamento de Agronomía) y CONICET (CERZOS) San Andrés 800 (8000) Bahía Blanca – Argentina.
[2]Utah State University (Department of Wildland Resources) Logan – USA.
*E-mail: cedistel@criba.edu.ar

Managing early experience and intake of unpalatable forages by ruminants. Communication.

El manejo productivo del ganado se ha apoyado mayormente en conocimientos de nutrición, reproducción, crecimiento/desarrollo y sanidad. Un aspecto al que se le ha prestado mucho menos atención ha sido el comportamiento animal, quizás en parte debido a la predisposición de considerarlo como fijado genéticamente. No obstante, el aprendizaje mediado por la experiencia, particularmente a edades tempranas, puede presentar impactos significativos en la utilización de los recursos forrajeros y la producción animal. En nuestro país las contribuciones sobre el tema han sido muy escasas. El motivo de la presente comunicación es dar a conocer el proyecto que tenemos en marcha en esta línea de investigación novedosa, con la esperanza de generar interés y promover grupos de estudio en la temática.

El objetivo general de la línea de investigación que venimos desarrollando es explorar procesos básicos de aprendizaje a edades tempranas en rumiantes con el fin de (1) contribuir al desarrollo de tecnología de bajo costo que sirva para mejorar la productividad, la salud y el bienestar animal, (2) aumentar la eficiencia de uso de los recursos forrajeros y lograr una utilización más uniforme de pasturas y pastizales, y (3) controlar especies de plantas consideradas malezas.

El presente proyecto explora una nueva forma de incentivar el consumo de forrajes de baja palatabilidad (baja concentración de nutrientes y/o alto contenido de compuestos químicos secundarios), los que a menudo representan una parte importante de los recursos disponibles para la alimentación del ganado. La manera tradicional de tratamiento del problema ha sido estrictamente nutricional. Un buen ejemplo es la indicación de suplementación proteica en el caso de forrajes con altos contenidos de fibra y bajos de nitrógeno, con la finalidad de mejorar la digestibilidad y el consumo de los mismos. Pero esta visión limitada del problema no considera que el animal sea capaz de aprender las consecuencias nutricionales mejoradas por la suplementación, aumentando el consumo del forraje de baja palatabilidad debido a una conducta aprendida. No obstante, esto es posible debido a que los animales son capaces de asociar el sabor de un alimento con las consecuencias post-ingesta de otro consumido en contigüidad temporal (Yearsley et al., 2006). La ventaja de esta visión más abarcativa del problema es que, mediante la generación de condiciones que influencien el aprendizaje, se generan mayores opciones de control para incentivar el consumo voluntario de forrajes de baja palatabilidad.

Nuestra tesis es que mediante la manipulación del contexto nutricional y temporal (secuenciación del suministro de alimentos de baja y alta calidad nutricional) en que el animal experimenta a edades tempranas forrajes de baja palatabilidad es posible incrementar el consumo posterior de los mismos. Los procesos neurológicos, fisiológicos y morfológicos son más fáciles de modificar en el animal joven, y se alterarían de forma permanente producto de la experiencia dietaria temprana. El objetivo específico del proyecto motivo de la comunicación es determinar la influencia (1) de manipulaciones estratégicas del contexto nutricional y temporal en el que ovinos experimentan a edades tempranas forrajes de baja palatabilidad en el desarrollo de aceptación y preferencia por los mismos, y (2) del contexto alimentario post-condicionamiento en la expresión de la preferencia condicionada por forrajes de baja palatabilidad. Por aceptación entiéndase el consumo voluntario de un alimento cuando es ofrecido como única alternativa, por preferencia el consumo proporcional de un alimento cuando es ofrecido junto a otras alternativas, y por contexto alimentario post-condicionamiento la probabilidad de encuentro o esfuerzo en la búsqueda de alimentos de alta palatabilidad. Los resultados esperados tendrían implicancias importantes en la producción ganadera eficiente y sostenible. Incrementos en el nivel de aceptación de forrajes de baja palatabilidad (henos, silajes, diferidos en pie) aumentarían los niveles productivos y reducirían los costos de producción. Una mayor preferencia por especies de baja palatabilidad resultaría en una utilización más uniforme de pasturas y pastizales, con las consiguientes ventajas sobre la estabilidad, diversidad y productividad de los sistemas pastoriles. A su vez, el desarrollo de aceptación y preferencia por especies de baja palatabilidad consideradas malezas contribuiría a su aprovechamiento como forraje, y al control de las mismas en forma menos costosa y más amigable con el ambiente.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por el FONCYT (Préstamo BID PICT 2012-0008) y por la Universidad Nacional del Sur (PGI 24/A198).

Bibliografía

YEARSLEY, J.M., VILLALBA, J.J., GORDON, I.J., KYRIAZAKIS, I., SPEAKMAN, J.R., TOLKAMP, B.J., ILLIUS, A.W. y DUNCAN, A. 2006. Am. Nat. 167: 705-716.

NA 4 Tasa de consumo de corto plazo como técnica predictiva del consumo voluntario en forrajes henificados.

Ingentron, F.M.[1,2]*, Mendoza, F.[1], Capozzi, M.[1], Lentz, C.B.[1,2], Rabotnikof, C.M.[1], Stritzler, N.P.[1,3], Balzer, N.[1] y Arelovich, H.M.[4,5,6]

[1]Facultad de Agronomía, UNLPam [2]CONICET, [3]INTA Regional La Pampa, San Luis, [4]Departamento de Agronomía, UNS. [5]CIC, Bahía Blanca, Argentina, [6]CERZOS, Bahía Blanca, Argentina.

*E-mail: fedeingentron@hotmail.com

Prediction of voluntary intake by the short term intake rate technique in hayed forages.

Introducción

El consumo voluntario de materia seca (CVMS) es considerado como uno de los factores más importantes en la definición de la respuesta animal. La estimación del mismo ha sido históricamente tema de discusión dentro de la comunidad científica, desarrollándose varias metodologías, tanto directas como indirectas, con el objetivo de predecirlo en forma práctica y precisa. La técnica de tasa de consumo de corto plazo (TCCP) podría ser una posible herramienta para predecir de manera indirecta variables de calidad nutritiva en forrajes, de una manera sencilla. El objetivo de este trabajo fue determinar el grado de precisión de la técnica de TCCP en la predicción del CVMS.

Materiales y Métodos

Tanto para la medición de la TCCP como del CVMS se utilizaron 6 ovinos de raza Pampinta, machos enteros de aproximadamente 11 meses de edad y 55 kg de peso vivo, alojados en galpón, sujetos individualmente y con libre acceso al agua. Se utilizaron cuatro recursos forrajeros henificados: tres gramíneas megatérmicas diferidas, más heno de alfalfa. Las especies megatérmicas evaluadas en estas condiciones fueron Pasto digitaría (*Digitaria eriantha* ssp. *eriantha* cv. Irene), Mijo perenne (*Panicum coloratum* cv. Verde) y Pasto varilla (*Panicum virgatum* cv. Alamo). Cada recurso, tanto para determinar la TCCP como el CVMS, fue evaluado en un ensayo que constó de 7 días de acostumbramiento a la dieta y 7 días de medición. Para determinar el CVMS, los animales fueron alimentados *ad libitum,* con un excedente aproximado del 20%. El forraje fue ofrecido dos veces al día, mitad a la mañana (10.00 am) y mitad a la tarde (16.00 pm), sin suplementación. Para determinar TCCP, los animales permanecieron bajo una dieta base de heno de alfalfa de alto valor nutritivo, a un nivel de alimentación equivalente al necesario para mantenimiento. La totalidad de la ración diaria se ofreció una sola vez por día (9.00 am). Luego de un período de ayuno de 4 horas, se procedió a la medición de la TCCP del recurso a evaluar, ofreciéndole al animal una cantidad preestablecida del mismo. Un observador por animal midió 4 minutos de activo consumo mediante el uso de un timer. Tanto para CVMS como para TCCP la cantidad de MS consumida fue calculada por diferencia entre la MS ofrecida y la rechazada. Los valores medios de CVMS y TCCP fueron relacionados mediante un análisis de correlación lineal. El coeficiente de correlación obtenido fue utilizado para determinar el grado de asociación entre ambas variables.

Resultados y Discusión

El CVMS varió entre 14,71 y 141,52 g MS*kg^{-1} PV ^{0,75}*día^{-1}. La TCCP varió entre 4,21 y 20,36 g MS*50 kg^{-1} PV*min^{-1} (Cuadro 1). El coeficiente de correlación de Pearson entre ambas variables incluyendo la información de todos los forrajes evaluados fue 0,97 (p=0,0334) (Figura 1).

Conclusiones

Los resultados demuestran que el CVMS puede ser predicho con una razonable precisión a través de la medición de la TCCP, en los forrajes evaluados. La técnica de TCCP es relativamente sencilla, requiere limitado equipamiento y pequeñas cantidades del forraje a evaluar, lo que la hace interesante en programas de mejoramiento de especies forrajeras, para comparar y ranquear forrajes en términos de consumo potencial.

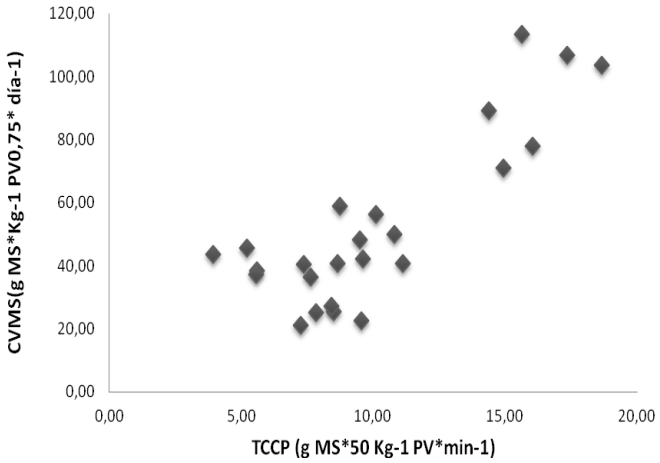


Figura 1. Relación entre el CVMS y la TCCP medidos con ovinos en forrajes henificados de gramíneas megatérmicas diferidas y alfalfa

Cuadro 1. Valores medios y rangos de parámetros *in vivo* (CVMS y TCCP), medidos en ovinos.

	TCCP (g MS*50 kg^{-1} PV*min^{-1})		CVMS (g MS*kg^{-1} PV ^{0,75}*día^{-1})	
	Valor Medio	Rango	Valor Medio	Rango
Digitaria eriantha	7,8	4,2 – 10,9	40,6	31,0 – 46,8
Panicum coloratum	10,0	7,2 – 12,5	4,5	40,0 – 66,1
Panicum virgatum	8,3	5,8 – 11,7	26,4	14,7 – 47,6
Alfalfa	16,2	8,7 – 20,4	93,7	41,30– 141,5

NA 5 Hacia un mejor entendimiento del comportamiento de pastoreo para optimizar la expresión de preferencias condicionadas por forrajes de baja calidad.

Catanese, F.[1], Distel, R.A.[1], y Villalba, J.J. [2]
[1]Universidad Nacional del Sur (Facultad de Agronomía) y CERZOS-CONICET, Camino La Carrindanga km. 7, (8000) Bahía Blanca, Buenos Aires - Argentina. [2]Utah State University (Department of Wildland Resources), (84322) Utah – EEUU.
*E-mail: catanese@criba.edu.ar

Towards a better understanding of foraging behavior to optimize the expression of conditioned preferences for low-quality foods.

Introducción

Mejorar la experiencia que un animal recibe con un alimento de baja calidad nutricional no siempre implica un incremento en la preferencia por este alimento durante el pastoreo. En trabajos anteriores mostramos que la expresión de experiencias previas positivas (e.g., preferencias condicionadas) con forrajes de baja calidad es dependiente de la disponibilidad de alternativas de mayor calidad en el ambiente de pastoreo simulado.

En el presente estudio, el objetivo es avanzar en el conocimiento acerca de como la disponibilidad de un forraje de alta calidad, en condiciones artificiales de pastoreo, afecta no solo la aceptación de forrajes de baja calidad sino también la expresión de experiencias previas positivas con el mismo.

Materiales y Métodos

Veinticuatro ovejas Corriedale (2 años) alojadas en corrales individuales se separaron aleatoriamente en dos grupos. Un grupo (condicionadas, C+) se alimentó (0900 h) con un forraje de baja calidad (paja de trigo, PT) por 20 min, e inmediatamente después con harina de soja (0,4% PV), lo cual se considera una experiencia positiva con PT. El otro grupo (no condicionadas, C-) recibió el mismo protocolo pero sin la harina de soja. Por la tarde (1600 h) todas las ovejas se alimentaron con heno de pastura (2,5% PV). El protocolo descripto se repitió por 15 días. Inmediatamente después, cada grupo de ovejas se separó en pares (n=6), los cuales se evaluaron separadamente en un corredor con forma de herradura (30 m) por 15 min de mañana. En cada extremo del corredor había 2 comederos con dos compartimientos internos; cada comedero contenía en forma separada (en cada compartimento) 30 g de PT y pellets de alfalfa (PA) en cantidades variables: 2, 4, 6, 8, 12, 16, 24, o 32 g. Consumido el PA los corderos debían decidir entre permanecer y consumir PT, o trasladarse hacia el otro extremo para consumir nuevamente PA. Cuando el PA era consumido, el mismo se reponía cada vez que las ovejas cambiaban de extremo en el corredor. Se evaluó el consumo de MS de PT durante 5 días consecutivos con cada nivel de disponibilidad de PA.

Los datos de consumo de PT dentro del corredor se analizaron en cada nivel de disponibilidad con un modelo linear mixto (considerando el tratamiento como efecto fijo y el par de animales como efecto aleatorio) y en forma general con un modelo no lineal mixto (ajuste logarítmico). Los análisis se realizaron con el programa "R".

Resultados y Discusión

El consumo de PT fue pequeño y semejante entre grupos experimentales cuando el nivel de disponibilidad de PA superó los 12 gramos (Figura 1). Disponibilidades menores de PA provocaron la inclusión abrupta de PT en la dieta. Cuando la disponibilidad de PA era menor de 8 gramos se observó un mayor consumo en C+ que en C- (Figura 1). Esto se sustentó por un efecto significativo (p=0,001) del tratamiento en el valor de la asíntota del modelo (286,1 vs. 195,8 ±21,0 [medias ±1 E.E.M.]; C+ vs. C-, respectivamente). La inclusión de PT en la dieta de C+ no comenzó a mayores niveles de PA que en C- (nivel de disponibilidad en el punto de inflexión: 10,2 vs. 10,1 ±0,21 gramos, respectivamente; p=0,106). Las ovejas en C+ tampoco mostraron una inclusión más abrupta de PT en la dieta que aquellas en C- (tasa de cambio en el consumo de PT: -1,72 vs. -3,62 ±2,15, respectivamente; p=0,752). Los resultados sugieren que la expresión de una experiencia previa positiva con un forraje de baja calidad sería significativa cuando los niveles de disponibilidad del forraje preferido son lo suficientemente bajos como para estimular al animal a incorporar la alternativa de menor calidad en la dieta.

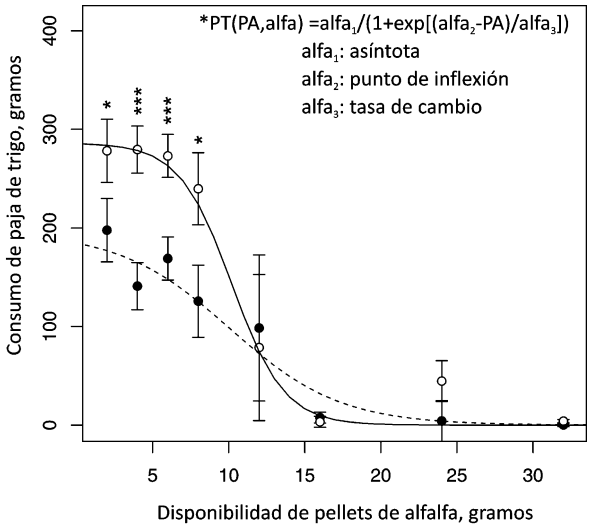


Figura 1. Respuesta del consumo de paja de trigo (PT; media ±1 E.E.M.) y ajuste logarítmico*, en ovejas condicionadas (C+; círculos abiertos y línea sólida, respectivamente) o no (C-; círculos cerrados y línea intermitente, respectivamente) con PT durante diferentes niveles de disponibilidad de pellets de alfalfa (PA). *,**, y ***, representan p<0,05, p<0,001, y p<0,0001, respectivamente.

Conclusiones

Los animales en condiciones artificiales de pastoreo prefieren seguir la estrategia: "comer lo mejor y dejar lo peor". Pero, cuando el acceso a lo "mejor" se ve lo suficientemente limitado, la estrategia cambia a "comer lo mejor del resto", y es aquí donde experiencias positivas con forrajes de baja calidad impactan la selección.

NA 6 Efecto de la suplementación con una mezcla de aceites de soja y lino sobre la producción y composición de la leche en vacas en pastoreo.

Antonacci, L.E.[1], Williner, M.R.[2], Bernal, C.A.[2], Costabel, L.[3], Campos, S.[3], Gaggiotti, M.[3], Audero, G.[3], Páez, R.[3], Wenteker, C.[4] y Gagliostro, G.A.[1]*

[1]INTA EEA Balcarce. [2]Bromatología y Nutrición. FBCB-UNL. [3]INTA EEA Rafaela. [4]Fac. Cs. Veterinarias. UNCPBA.

*E-mail: gagliostro.gerardo@inta.gob.ar

Effect of a soy-linseed oil mix supply on milk production and composition of grazing dairy cows.

Introducción

Los lácteos contribuyen en forma importante al consumo de ácidos grasos saturados (AGS) y están relacionados al riesgo de desarrollo de enfermedades crónicas, como las cardiovasculares, la obesidad y el síndrome metabólico. El aporte de aceites vegetales poliinsaturados (AVPI) es la vía más efectiva para modificar la composición en AG de la leche, conduciendo a la generación de un producto más saludable. Los AVPI no son inertes en el rumen y pueden producir alteraciones en el metabolismo ruminal afectando la producción de leche (Palmquist, 1984). El objetivo fue investigar el efecto del suministro de una mezcla (p/p) de aceite de soja (70%) y de lino (30%) al 3% del consumo estimado de MS sobre la respuesta productiva de vacas lecheras en pastoreo.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el tambo experimental de la E.E.A. del INTA de Rafaela, Provincia de Santa Fe con una duración total de 23 días. Se utilizaron 15 vacas multíparas de raza Holando Argentino en lactancia avanzada (DEL, 299±69) cuyo peso vivo promedio al inicio del ensayo fue de 600 kg. Los animales fueron alimentados con pastura, un concentrado comercial y una ración completamente mezclada (RCM). La pastura utilizada fue alfalfa (*Medicago sativa*), representando aproximadamente un 33,6 % de la MS consumida. El resto de la ración estuvo compuesta por un 18,6% de concentrado comercial (70% maíz; 20% expeller soja; 8% afrechillo trigo; 1,2% carbonato Ca; 0,7% Sal entrefina; 0,08% Núcleo vit-min; 0,02% Monensina) y un 47,8% de una RCM (20,5 kg/vaca/día, base húmeda) constituida (base MS) por 24,6% de ensilaje de maíz picado fino, 9,1% heno de alfalfa, 11% de grano de maíz seco molido y 3,1% de pellets de soja. El concentrado (5 kg/vaca/día) y la mezcla de aceites (0,7 kg/vaca/día) fueron suministrados por mitades durante cada turno de ordeño. La producción de leche fue registrada durante todo el experimento. Previo al inicio de la suplementación con aceite (Inicial) se tomó una muestra individual de leche del ordeño de la mañana (100 ml) y de la tarde (100 ml) durante tres días consecutivos para obtener una composición inicial promedio representativa. En cada día de muestreo se confeccionó una muestra pool ponderada por la producción individual de ambos ordeños. De los 100 ml obtenidos, 20 fueron utilizados en forma inmediata para las determinaciones de grasa, proteína, y lactosa (Milko-Scan Minor). Luego de 14 días de consumo total de aceites se repitió el procedimiento. Las diferencias en la composición y producción de leche fueron analizadas a través de la prueba T de Student para diferencias apareadas (Inicial- Final para cada vaca).

Resultados y Discusión

El consumo de una mezcla de AVPI no afectó la producción de leche (Cuadro 1). El aporte de AVPI suele incrementar la producción de leche y no parece afectar negativamente la respuesta productiva de vacas lecheras en estabulación (Gagliostro y Chilliard, 1992) o en pastoreo (Schroeder et al., 2004).

Cuadro 1. Producción y composición de la leche en pre- y post-suplementación con 0, 7 kg/vaca/día de mezcla de aceites de soja y lino en vacas lecheras en pastoreo.

Parámetro	Inicial (1)	Final (1)
Leche, kg/vaca/día	25,26 (±3,02)	24,50 (±2,65)
LGC4%, kg/vaca/día	24,62 (±3,59)	22,52 (±3,18) **
Grasa, g/100g	3,83 (±0,45)	3,43 (±0,49) **
Grasa, kg/vaca/día	0,97 (±0,17)	0,85 (±0,16) **
Proteína, g/100g	3,62 (±0,24)	3,59 (±0,22)
Proteína, kg/vaca/día	0,92 (±0,13)	0,88 (±0,11)
Lactosa, g/100g	4,76 (±0,32)	4,83 (±0,32) **

**: Probabilidad de la diferencia Inicial-Final sea distinta de cero (p<0, 05, t de Student, diferencias apareadas), (1) Inicial: resultados promedio de producción y composición láctea previos al suministro de los aceites; Final: resultados promedio de producción y composición láctea luego de 14 días de suplementación lipídica.

La concentración y cantidad de proteínas lácteas no resultaron afectadas. El AVPI redujo la producción de leche corregida al 4% de grasa, el tenor graso y la cantidad (kg/vaca/día) de grasa láctea producida efecto asociado a la reducción (-25%) observada de la cantidad total de AG hipercolesterolémicos (ver Antonacci y otros, este número). La suplementación con AVPI conduce a una disminución de la síntesis de *novo* y de la concentración total de grasa saturada en la leche (Gagliostro y Chilliard, 1992) lo que junto al incremento observado en los AG benéficos mejora su valor saludable. Asumiendo que un 95% de la grasa láctea son AG con 2,38 g de CLA/100g de AG (Antonacci y otros, este número) puede calcularse que una porción (200 ml) de leche aportaría unos 155 mg de CLA equivalente al 62% de la dosis ateroprotectora y al 19% de la antitumoral.

Conclusiones

Una suplementación moderada con AVPI no afectó la producción de leche, ni el tenor proteico de la misma resultando una estrategia efectiva cuando el objetivo es reducir el contenido y producción de grasa láctea saturada.

Bibliografía

PALMQUIST, D.L. 1984. Fats en Animal Nutrition. Wiseman, J., (ed.). Ch. 18. Inglaterra.

GAGLIOSTRO, G.A., CHILLIARD, Y. 1992. Rev. Arg. Prod. Anim. 12(1): 1-15.

SCHROEDER, G.F., GAGLIOSTRO, G.A., Bargo, F., DELAHOY, J. E. and MULLER, L.D. 2004. Revista Argentina de Producción Animal 27(3): 197-213.

NA 7 Producción de leche bovina de bajo índice aterogénico naturalmente enriquecida con ácido linoleico conjugado.

Antonacci, L.E.[1], Williner, M.R.[2], Gerstner, C.[2], Bernal, C.A.[2], Costabel, L.[3], Campos, S.[3], Gaggiotti, M.[3], Audero, G.[3], Páez, R.[3] y Gagliostro, G.A.[1]*

[1]INTA EEA Balcarce. [2]Bromatología y Nutrición. FBCB-UNL. [3]INTA EEA Rafaela.

*E-mail: gagliostro.gerardo@inta.gob.ar

Production of bovine milk with a low atherogenicity index naturally enriched with conjugated linolenic acid.

Introducción

La leche posee ciertos ácidos grasos (AG) identificados como no saludables como el láurico (12:0), mirístico (14:0) y el palmítico (16:0) los que resultan potencialmente aterogénicos cuando son consumidos en exceso (Ulbritch y Southgate, 1991) y están asociados a un incremento del riesgo de enfermedades cardiovasculares (Smit et al., 2010). Por otra parte, ciertos AG de la leche como el vaccénico (AV, *trans*11-18:1) y el CLA natural (cis9,*trans*11-18:2) presentan promisorias propiedades cardioprotectoras y antitumorales (Dilzer y Park. 2012).

Los objetivos del trabajo fueron conocer el efecto de una combinación (peso/peso) de aceite de soja (70%) y de lino (30%) suministrada al 3% del consumo estimado de MS (24 kg) sobre: a) la reducción en la fracción hipercolesterolémica de la leche (12:0, 14:0 y 16:0), b) el contenido de *trans*10-18:1 (pro-aterogénico) y c) el aumento de los AG bioactivos como el CLA y el AV.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el tambo experimental de la E.E.A. del INTA de Rafaela, Provincia de Santa Fe con una duración total de 23 días. Se utilizaron 15 vacas multíparas de raza Holando Argentino en lactancia avanzada (299±69 días postparto) cuyo peso vivo promedio al inicio del ensayo fue de 600 kg. Los animales fueron alimentados con una pastura base alfalfa (33,6% de la MS consumida), un concentrado comercial (18,6% de la MS consumida) a base de grano de maíz (70%), expeller de soja (20%), afrechillo de trigo (8%), carbonato calcio (1,2%), sal entrefina (0,7%), núcleo vit-min (0,08%) y monensina (0,02%) y una ración completamente mezclada (RCM). Base MS, la RCM incluyó ensilaje de maíz picado fino (24,6% de la MS), heno de alfalfa (9,1%), grano de maíz seco molido (11 %) y pellet de soja (3,1%). El concentrado (5 kg/vaca/día) y la mezcla de aceites (0,7 kg/vaca/día) fueron suministrados por mitades durante cada turno de ordeño. Previo al suministro de aceites se tomó una muestra individual de leche del ordeño de la mañana (100 ml) y de la tarde (100 ml) durante tres días consecutivos para calcular el perfil de AG inicial promedio. Luego de 14 días de consumo total de aceites se repitió el procedimiento. Las diferencias de concentración para cada AG de la grasa láctea fueron analizadas a través de la prueba T de Student para diferencias apareadas (Inicial- Final para cada vaca).

Resultados y Discusión

La composición en AG de la leche en el período de pre- y post-suplementación con aceites se presenta en el Cuadro 1. El total de AG hipercolesterolémicos de la leche resultó reducida (-25%) mientras que la concentración del AV fue incrementada (+203%) lo que explicaría el aumento significativo (+194) en la concentración final del CLA ya que ambos AG correlacionaron positivamente (r = 0,87, p<0,05). Estos incrementos resultaron comparables a lo informado por Antonacci et al. (2013). Los niveles basales del *trans*10-18:1 resultaron muy bajos alcanzando niveles superiores aunque inocuos (Roy et al, 2003) en post suplementación. El índice de aterogenicidad (IA) inicial de la leche fue reducido (-58%) luego de la suplementación practicada. La relación n-6/n-3 basal (2,46) resultó baja y por lo tanto saludable siendo aún menor (2,12-p<0,05) luego del aporte de los aceites.

Cuadro 1. Composición promedio inicial y final en ácidos grasos en leche.

Ácido graso (g/100 g de AG)	**Inicial** [(1)]	**Final** [(1)]
12:0	3,66(±0,58)	2,50(±0,51)*
14:0	11,16(±0,90)	9,36(±1,18)*
16:0	29,41(±3,32)	23,52(±2,22)*
*trans*10-18:1	0,37(±0,10)	0,86(±0,54)*
*trans*11-18:1 (AV)	1,55(±0,30)	4,69(±0,92)*
*cis*9,*trans*11-18:2- CLA	0,81(±0,22	2,38(±0,60)*
Índice de aterogenicidad[2]	2,56(±0,44	1,62(±0,29)*
n-6/n-3[3]	2,46(±0,10)	2,12(±0,16)*
AG hipercolesterolémicos[4]	44,23(±4,07)	35,38(±3,53) *

[2]Índice de aterogenicidad: (C12 + 4*C14 + C16) / (suma de AG insaturados), [3] Relación omega6/omega3. [4] ácidos grasos hipercolesterolémicos (suma de C12:0, C14:0, C16:0)[1)]. Inicial: concentración basal de cada AG previo suministro de los aceites. Final: concentración de cada AG luego de 14 días de suplementación lipídica. *: Probabilidad de la diferencia Inicial-Final sea distinta de cero (p<0,05, T de Student, diferencias apareadas)

Conclusiones

El aporte de 0,7 kg/día de una mezcla de aceites de soja y de lino (70:30) resultó una estrategia adecuada a fines de reducir en la leche la presencia de los AG potencialmente aterogénicos asociados a un incremento del riesgo de enfermedades cardiovasculares. La suplementación practicada permitió además aumentar la concentración de CLA, reducir el IA y la relación n6/n3. Tomados en conjunto, los resultados pueden asociarse a la obtención de una leche más saludable para consumo directo o elaboración de productos lácteos.

Bibliografía

ANTONACCI, L., RODRÍGUEZ, A., CASTELLI, L., ZAMPATTI, M., CASTAÑEDA, R., CEAGLIO, J. y GAGLIOSTRO,G. A. 2013. Rev. Arg. de Prod. Anim. Vol 33 Supl. 1: 158.

DILZER A. Y PARK. Y . 2012. RIT REV FOOD SCI NUTR 52, 488–513).

SMIT, L.A. BAYLIN, A. and CAMPOS, H. 2010. Am J Clin Nutr doi: 10.3945/ajcn.2010.29524. Printed in USA. _ 2010 American Society for Nutrition

ULBRITCH, T.L., SOUTHGATE, D.A.T. 1991. Lancet. 338:985-992.

NA 8 Suplementación con mezcla de aceites vegetales, producción y composición de leche de búfalas *(Bubalus bubalis)*.

Gagliostro, G.A.[1]*, Patiño, E.M.[2], Sanchez Negrette, M.[2], Rodriguez, M.A.[3], Raco, F.[3], Gallello, L., Castelli, L.,[3] Cañameras, C.[3], Terranova, T.[4] y Antonacci, L.E.[1]

[1]INTA EEA Balcarce. [2]Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad Nacional del Nordeste. [3]INTI-Lácteos. PTM Miguelete, [4]Ea. Nuestra Señora de Itatí.

*E-mail: gagliostro.gerardo@inta.gob.ar

Vegetable oil mix supply, milk yield and composition in buffalo milk.

Introducción

La suplementación con lípidos es una estrategia muy utilizada en vacas lecheras (Gagliostro y Chilliard, 1992) que permite incrementar la producción de leche, modificar su composición química y el perfil de ácidos grasos siendo muy escasos los resultados obtenidos en búfalas (Oliveira et al., 2009). El objetivo fue conocer el efecto del aporte de dos dosis de una mezcla (p/p) de aceite de soja (70%) y aceite de lino (30%) sobre la producción y composición de la leche bubalina.

Materiales y Métodos

La mezcla soja-lino fue suministrada al 2,21% (T1) y al 4,42% (T2) del consumo total estimado de materia seca de las búfalas (13 kg/animal/día, Kathirvelan y Tyagi, 2009). El trabajo se llevó a cabo en la Estancia Nuestra Señora de Itatí, Paraje Yacareí, Provincia de Corrientes con predominio de bañados y esteros con abundante pastizal natural. Se utilizaron 14 búfalas de raza Mediterránea (7 por tratamiento) entre el 2^{o} y 3^{er} tercio de lactancia. Los animales fueron alimentados con pastizal natural (*Andropogon lateralis, Schyzachirium paniculatum y Paspalum notatum*) más 4 kg/animal/día del concentrado energético de uso corriente en el establecimiento (MS 87,95%, extracto etéreo: 4,21%, PB: 14,52%, FDN: 65,57%, FDA: 11,03%, Hemicelulosa: 54,54%, TND: 89,00% y ED 3,97 Mcal/kg MS). El concentrado estuvo compuesto por grano de maíz partido (50%), afrecho de arroz (10%), pellets de girasol (10%), de soja (5%) y de trigo (10%), grasa bovina (11%) y una mezcla mineral (4%). Luego de 10 días de alimentación, la producción y composición inicial (I) de la leche fue medida durante tres días consecutivos previo al suministro de aceites. Luego de estas mediciones, los aceites fueron mezclados manualmente con el concentrado y se practicó un acostumbramiento gradual durante cinco días hasta obtener el consumo máximo (276 y 552 g/animal/día para T1 y T2 respectivamente). A partir del día 21° se repitieron las mediciones para conocer los valores de producción y composición final (F). Los registros individuales de los tres días consecutivos de muestreo en I y F fueron promediados y las diferencias I-F fueron analizadas a través del test T de Student para diferencias apareadas. Las diferencias entre T1 y T2 fueron analizadas a través del test T de Student para observaciones independientes (n=7).

Resultados y Discusión

La producción I de leche (g/animal/día) fue de 1776 (±522) para el T1 y de 1662 (±291) para el T2 ($p<0,622$) mientras que la producción F resultó superior en ambas dosis de aceites (T1 = 4590 ± 991 y T2 = 4897 ± 447) sin diferencias entre T1 y T2 ($p<0,543$). Este incremento de producción resultó en parte consecuencia del acostumbramiento gradual de los animales a la rutina de ordeño y al uso de oxitocina para favorecer la bajada de leche. Los resultados obtenidos en vacas lecheras en condiciones de estabulación (Gagliostro y Chilliard 1992) o en condiciones de pastoreo (Schroeder et al., 2004) no sugieren incrementos de producción ante el aporte de aceites vegetales en la ración. La concentración (g/kg) inicial de grasa en leche fue de 77,1 ± 20,5 (T1) y de 74,3 ± 9,9 (T2) resultando reducida ($p<0,03$) ante el consumo de aceites a valores de 60,7 (±23,6) y 49,4 (±11,2) para T1 y T2 respectivamente sin diferencias ($p<0,277$) entre tratamientos. El resultado se explicó fundamentalmente por una reducción en la fracción hipercolesterolémica de la leche (12:0, 14:0 y 16:0) tanto en T1 como en T2 y por una reducción adicional de los ácidos grasos sintetizados de novo (4:0-15:1) sólo ante la máxima dosis de aceites (T2). Esta disminución no fue observada en búfalas con raciones a base de ensilaje de maíz (70-75%) suplementadas con aceite de soja al 2.21% del consumo de MS (Oliveira *et al*., 2009). La concentración (g/kg) proteica de la leche de pre-suplementación (T1=43,2 ±3,4 y T2=44,3 ±6,9) resultó fuertemente (+54 y +69%) incrementada ($p<0,0001$) luego del suministro de los aceites en ambos tratamientos (T1=73,2 ±6,0 y T2=68,4 ±4,9) sin diferencias ($p>0,123$) entre T1 y T2. En la vaca lechera, el tenor proteico de la leche, pero no la producción de proteína, suele disminuir ante el aporte de lípidos en la ración (Gagliostro y Chilliard, 1992, Schroeder *et al*., 2003). La concentración basal (g/kg) de sólidos totales (T1=178 ±22 y T2=174 ±24) resultó incrementada ($p<0,0001$) luego del suministro de los aceites en ambos tratamientos (T1=219 ±24 y T2=206 ±11) sin diferencias ($p>0,228$) entre ambos.

Conclusiones

Este experimento de corto plazo sugiere efectos positivos de la suplementación con una mezcla de aceites de soja-lino suministrado al 2,21 del consumo de MS sobre la producción y composición de la leche en búfalas sin ventajas adicionales cuando la mezcla de aceites dosis fue incrementada al 4,42%. La disminución en el tenor graso de la leche resultó en un mayor valor saludable de la misma al producirse a expensas de la fracción potencialmente aterogénica de la grasa láctea.

Bibliografía

GAGLIOSTRO, G.A., CHILLIARD, Y. 1992. Rev. Arg. Prod. Anim. 12 (1):1-15.

KATHIRVELAN, C y TYAGI, A.K. 2009, International Journal of Dairy Technology, 141-146.

SCHROEDER G.F., DELAHOY J.E., VIDAURRETA L. I, BARGO F., GAGLIOSTRO, G.A., MULLER L.D. 2003. J. Dairy Sci. 86, 3237-3248.

OLIVEIRA, R.L., LADEIRA, M.M., BARBOSA, M.A.A.F., MATSUSHITA, M., SANTOS, G.T., BAGALDO, A.R., OLIVEIRA, R.L. 2009. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.61, n.3, p.736-744.

NA 9 Suplementación con mezcla de aceites vegetales y perfil de ácidos grasos en leche de búfalas *(Bubalus bubalis)*. Comunicación.

Gagliostro, G.A.[1]*, Patiño, E.M.[2], Sanchez Negrette, M.[2], Rodríguez, M.A.[3], Castelli, L.[3], Cañameras, C.[3], Zampatti, M.[3], Raco, F.[3], Gallello, L.[3], Terranova, T.[4] y Antonacci, L.E.[1]

[1]INTA EEA Balcarce. [2]Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste. [3]INTI-Lácteos. PTM Miguelete, [4]Ea. Nuestra Señora de Itatí.

*E-mail: gagliostro.gerardo@ inta.gob.ar

Vegetable oil mix supply and milk fatty acid profile in buffalo milk. Communication.

Introducción

La suplementación de la búfala con ácidos grasos (AG) poliinsaturados permitiría reducir la presencia de los AG aterogénicos de la leche (12:0; 14:0 y 16:0) y aumentar la concentración del ácido ruménico (AR, 18:2 c-9, t-11) y el vaccénico (AV, 18:1 t-11). El AR presenta efectos saludables sobre el metabolismo de la glucosa y de los lípidos y los procesos de proliferación celular al prevenir y/o inhibir el desarrollo de procesos tumorales. El rol del AV como precursor para la síntesis del AR es considerado como saludable (Gagliostro, 2004; Chilliard et al., 2007). El objetivo fue conocer el efecto del suministro de dos dosis de una mezcla de aceite de soja (70%) y de lino (30%) sobre el perfil de AG de la leche de búfala.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la Estancia Nuestra Señora de Itatí, Paraje Yacareí, Departamento de Itatí, Provincia de Corrientes donde predominan bañados y esteros con pastizal natural. Se utilizaron 14 búfalas de raza Mediterránea (7 por tratamiento) entre el segundo y tercer tercio de lactancia alimentadas con pastizal natural (Andropogon *lateralis*, Schyzachirium *paniculatum* y Paspalum *notatum*) más 4 kg/animal/día de concentrado al cual se mezclaron manualmente los aceites consumidos en su totalidad (276 y 552 g/animal/día para T1 y T2 respectivamente). El aceite de soja presentó valores (g/100g AG) de 10,75 para el 16:0, 5,19 para el 18:0, 18,95 para el 18:19c, 53,61 para el 18:29c12c y 0,36 de 18:36c9c12c. El aceite de lino contenía 6,15 de 16:0, 5,52 de 18:0, 19,48 de 18:19c, 15,90 de 18:29c12c y 50,39 de 18:36c9c12c. Las mezclas (70:30) de aceites fueron suministradas al 2,21% (T1) y al 4,42% (T2) del consumo estimado de MS (13 kg) . El acostumbramiento a los aceites fue gradual durante cinco días. Previo al suministro de aceites se obtuvo una muestra individual de leche durante tres días consecutivos para caracterizar la composición en AG Inicial. Luego de 21 días de consumo máximo de aceites se repitió el procedimiento para la determinación de la composición Final en AG (cromatografía GLC). Las diferencias de concentración de los diferentes AG fueron analizadas a través del test T de Student para diferencias apareadas (Inicial-Final para cada búfala). Las diferencias entre T1 y T2 fueron analizadas a través del test T de Student para observaciones independientes (n=7).

Resultados y Discusión

La concentración (g/100 g de AG) inicial del 12:0 (0,79-0,80) no fue reducida (p<0,10) ante el consumo de aceites mientras que la del 14:0 disminuyó (-24%, p<0,007) de 5,29 a 4,03 sólo en el T2. El 16:0 disminuyó (p<0,001) tanto en T1 (24,49 a 19,75) como en T2 (25,92 a 19,17). La fracción hipercolesterolémica de la leche fue reducida con mayor magnitud (p<0,052) en T2 (32,02 a 23,93 (g/100 g de AG) respecto a T1 (30,17 a 25,45). El índice de aterogenicidad inicial de la leche (1,09 en T1 y 1,24 en T2) fue reducido en T1 y T2. La mayor reducción (p<0,056) se observó en T2 (0,71) respecto a T1 (0,83). La concentración (g/100 g de AG) del AV fue incrementada (p<0,001) de 5,70 a 13,24 en T1 y de 5,25 a 16,77 en T2 resultando mayor (p<0,001) en T2. La concentración basal del AR resultó fuertemente incrementada (p<0,001) tanto en T1 (de 1,80 a 4,09, +127%) como en T2 (de 1,60 a 4,61, +187%) sin diferencias (p<0,19) entre ambas dosis de aceites. Este resultado resultó consistente con la ausencia de incrementos (p<0,28) en la relación AR/AV ante un mayor aporte de precursores presentando valores de 0,31 (T1) y de 0,28 (T2). En búfalas alimentadas con ensilaje de maíz (75%) y concentrado (25%) produciendo 6,5 kg/día de leche y suplementadas (21 días) con aceite de soja al 2,21% de la ración, tanto la concentración basal del AR (0,98 g/100g) como el incremento logrado (1,98, +102%, p<0,05) resultaron menores a lo observado en T1 y T2. La base pastoril utilizada en el presente ensayo podría explicar las diferencias. Oliveira y otros (2009) observaron reducciones significativas en los tenores de 12:0 (de 3,37 a 2,72), 14:0 (de 12,06 a 10,83) y de 16:0 (de 30,33 a 29,44). En el presente trabajo, los valores basales del t10-18:1 (pro-aterogénico) fueron muy bajos (0,44 a 0,42) aunque incrementados (p<0,003), por la suplementación con aceites a valores de 0,91 (T1) y 0,85 en T2 sin diferencias entre T1 y T2. La concentración basal (0,38-0,40) del ácido elaídico (t9-18:1) permaneció baja aunque incrementada (0,74-0,75) por los aceites sin diferencias entre T1 y T2. La relación n6/n3 basal de la leche (2,46-2,71) resultó muy baja (saludable) y ligeramente incrementada a 3,32 (T1) y 4,03 (T2) en post suplementación (p<0,001). La concentración de AR en quesos elaborados con leche basal (1,71) resultó muy inferior a la observada en quesos de leche alto CLA (3,75).

Conclusiones

Los resultados indicaron una importante mejora en el valor saludable de la leche bubalina utilizando una dosis baja de mezcla de aceites de soja-lino (T1) sin ventajas adicionales cuando dicha dosis fue incrementada al 4,42% del CMS (T2). Esta sencilla práctica de alimentación de bajo costo estaría al alcance de cualquier productor interesado en mejorar el valor funcional de los lácteos bubalinos.

Bibliografía

GAGLIOSTRO, G.A. 2004. Rev. Arg. Prod. Anim. 24:137-163.

CHILLIARD, Y., GASSER, G., ENJALBERT, F., FERLAY, A., BOCQUIER, F., SCHMIDELY, P.H. 2007. Rev. Arg. de Prod. Anim. 27(3): 197-213.

OLIVEIRA, R.L., LADEIRA, M.M., BARBOSA, M.A.A.F., MATSHUSHITA, M, SANTOS, G.T., BAGALDO, A.R. OLIVEIRA, R.L. 2009. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.61, n.3, p.736-744, 2009.

NA 10 Obtención de leche bovina de bajo índice aterogénico naturalmente enriquecida en ácido linoleico conjugado. Comunicación.

Gagliostro, G.A.[1]*, Antonacci, L.E.[1], Igartúa, M.[2], Rubio, R.[3], Williner, M.R.[4] y Bernal, C.A.[4]
[1]INTA EEA Balcarce. [2]Tesista Facultad de Ciencias Veterinarias de Tandil; [3]Facultad de Ciencias Veterinarias de Tandil; [4]Facultad de Bioquímica y Ciencias. Biológicas, Universidad Nacional del Litoral.
*E-mail: gagliostro.gerardo@inta.gob.ar

Production of bovine milk of low atherogenic index naturally enriched in conjugated linolenic acid. Communication.

Introducción

La leche es una reconocida fuente de micronutrientes, como el calcio, la riboflavina y la vitamina B12 pero junto a sus derivados representa la mayor contribución al consumo de ácidos grasos (AG) saturados (AGS) a los que se atribuye un rol importante en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares crónicas, obesidad y síndrome metabólico (Siri-Tarino et al.2010). Toda disminución en el consumo de los acidos láurico (12:0), mirístico (14:0) y palmítico (16:0) resulta saludable ya que los mismos resultan potencialmente aterogénicos cuando son consumidos en exceso (Ulbritch y Southgate, 1991). La leche también contiene AG benéficos para la salud humana como el ruménico (AR, c9,t11-18:2), vaccénico (AV, t11-18:1), oleico (c9 18:1) y linolénico (9c 12c 15c 18:3) que presentan en conjunto efectos benéficos sobre la composición de los lípidos plasmáticos, la función cardiovascular y la reducción de incidencia de cáncer (Gagliostro, 2004). El objetivo fue reducir la presencia de 12:0, 14:0 y 16:0 y el índice de aterogenicidad (IA) de la leche aumentando la de los AG benéficos mediante el aporte de AG polinsaturados a la ración de vacas lecheras.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en el establecimiento El Pegual, el partido de Tandil, P.B.A. Se analizó el perfil cromatográfico (GLC) de grasa láctea proveniente de 22 vacas multíparas cruza Holando Argentino por Jersey, 15 en lactancia temprana (LT) y 7 en lactancia avanzada (LA). Inicialmente, las vacas consumieron (base MS) pastura (27,2%), ensilaje de maíz (25,3%), afrechillo de trigo (8,2%), grano de maíz partido (8,2%), expeller de soja (6,3%) y un balanceado comercial (24,8%). Se tomó una muestra Inicial (I) de leche del ordeño de la mañana y de la tarde durante tres días consecutivos y se midió la producción individual. Durante el período experimental, al balanceado comercial se le agregaron 0,5 kg/vaca.día de un suplemento (90% MS, 68,6% de grasa con 10,3% de C16:0, 3,9 % de C18:0, 24,9% de C18:1, 45,6% de C18:2, 4,8% de C18:3, 0,6% de EPA, (C20:5) y 1,0% de DHA (C22:6) más 1 kg/vaca.día de grano de girasol molido. Las vacas consumieron pastura base trébol rojo (16,7%), ensilaje de maíz planta entera (23,2%), afrechillo de trigo (7,5%), grano de maíz partido (7,5%), expeller de soja (5,8%) y el concentrado (22,6%). El consumo de concentrado fue de 3,70 kg de MS/vaca.día lo que representó un 68% de lo ofrecido lo que implicó un consumo aproximado de 340 g/vaca.día de suplemento lipídico y 680 g de grano de girasol. El muestreo I se llevó a cabo durante los días 16, 17 y 18 de noviembre de 2012 mientras que el final (F) de leche se realizó 41 días más tarde. Las diferencias de concentración de los diferentes AG fueron analizadas a través del test T de Student para diferencias apareadas (I-F para cada vaca). Las diferencias entre LT y LA fueron analizadas a través del test T de Student para observaciones independientes.

Resultados y Discusión

En LT, la producción inicial (kg leche/vaca.día) fue de 28,60 (± 3,98) mientras que en LM fue de 23,98 (± 3,33). Al final de la prueba, los animales produjeron 21,71 (± 3,44) y 18,88 (± 4,07) en LT y LM respectivamente. El tenor graso de la leche se mantuvo constante en LT (I=4,26 (± 0,53); F=4,14 (± 0,54) g/100g) y en LM (I=4,33 (± 0,72); F=4,41 (± 0,47). El tenor proteico de la leche (g/100g) aumentó (p<0,001) tanto en LT (I=3,63 (± 0,22); F=3,92 (± 0,26) como en LM (I=3,79 (± 0,36); F=4,20 (± 0,41)). En LT, la concentración (g/100gAG) de 12:0 (I=3,58 (± 0,42); F=2,97 (± 0,56)); de 14:0 (I=11,39 (± 0,81); F=10,12 (± 0,91)) y de 16:0 (I=30,20 (± 2,60); F=27,66 (± 2,67)) fue reducida por los lípidos (P<0,01). La leche de pre-suplementación presentó una alta cantidad de AG (∑12:0 a 14:0)) hipercolesterolémicos (46,21% del total de AG) que resultó similar (P<0,215) entre LT y LA pero reducida por el aporte de lípidos. El efecto tendió a ser más importante (P<0,091) en LA (-9,15 g/100g de AG) respecto a LT (-4,42 g/100 g de AG). El IA Inicial (3,30) disminuyó en ambos estados de lactancia a valores de 2,62 y 2,65 en post suplementación. Los valores iniciales del AR (g/100g de AG) resultaron bajos (0,60-0,65) y fueron incrementados a 0,93 (LT) y 1,03 (LT) luego de la suplementación (P<0,01). El t10-18:1 (pro-aterogénico) (0,33 a 0,42 g/100 g de AG) no aumentó respecto a los valores basales (0,30-0,33). El ácido oleico resultó incrementado (p<0,03) (LT=19,00 a 20,89); LA= 17,95 a 23,29) y la relación n6/n3 (6,82-7,90) disminuyó (p<0,01) a valores cercanos a 5 en post-suplementación para ambos estados de lactancia.

Conclusiones

Los altos valores de AG hipercolesterolémicos fueron reducidos mediante la suplementación obteniendo una importante disminución (-20%) del IA de la leche. El efecto tendió a ser más importante en vacas en lactancia avanzada y puede considerarse como una mejora en la calidad o valor saludable de la leche. El incremento del ácido esteárico (18:0,+8,3 a 20,1%) y del oleico (9c-18:1, +10 a +30%) sumado al moderado incremento en el ácido linoleico conjugado (+55 a 58% sobre basal), el ácido linolénico (18-3n-3, 29 a 44%) y a la relación n-6/n-3 obtenida (valores cercanos a 5) completan un cuadro de valorización general de la leche y de los lácteos a obtener con ella.

Bibliografía

GAGLIOSTRO, G.A. 2004. Rev. Arg. Prod. Anim. 24:137-163.
ULBRITCH Y SOUTHGATE, 1991. Lancet. 338:985-992.
SIRI-TARINO PW, SUN Q, HU, FB, et al. 2010. Am J Clin Nutr 91, 502–509.

NA 11 Suplementación con dos fuentes proteicas en vacas de cría que consumen heno de agropiro alargado *(Thinopyrum ponticum)*.

Perone, C.R., Santini, F.J., Aello, M.S.* y Sciotti, A.E.
Unidad Integrada INTA, EEA Balcarce – Fac. Cs. Agrarias (UNMdP).
*E-mail: nutricionfca@yahoo.com.ar

Supplementation with two protein sources in beef cows feeding wheatgrass hay.

Introducción

El heno de agropiro alargado es un alimento rico en fibra detergente neutro (FDN), pobre en proteína bruta (PB) y de baja digestibilidad. Los forrajes de estas características tienen baja eficiencia de utilización, siendo la principal limitante la disponibilidad de nitrógeno para el crecimiento de los microorganismos ruminales. Esto genera lenta degradabilidad de la fibra y prolongado tiempo de permanencia del alimento en rumen, lo cual se traduce en un bajo consumo. Los objetivos de este trabajo fueron evaluar el consumo, el ambiente ruminal, la digestibilidad aparente *in vivo* y la degradabilidad ruminal de la MS y FDN en vacas alimentadas con heno de agropiro suplementadas con dos fuentes proteicas.

Materiales y Métodos

Se dispuso de 3 vacas Angus fistuladas en el rumen de 394 (± 25) kg, distribuidas en un cuadrado latino 3x3 con tres tratamientos y tres períodos experimentales de 15 días de duración cada uno (10 de acostumbramiento y 5 de mediciones). Los tratamientos fueron: 1) alimentación *ad libitum* con heno de agropiro (Testigo); 2) suplementación con 609 g MS/día de harina de girasol (HG) de 35,5% PB y 1,5% de extracto etéreo, y 3) suplementación con 572 g MS/día de extrusado de soja (ES) de 38% PB y 13,1% de extracto etéreo. El heno de agropiro tuvo 4,6% PB, 77,9% FDN y una digestibilidad aparente *in vitro* de la MS de 52,7%.

En los animales se midió el consumo de MS (CMS) y de FDN (CFDN) y la digestibilidad *in vivo* de las dietas utilizando FDN indigestible como marcador para estimar el volumen fecal. Se estimó la degradabilidad ruminal de la MS y FDN del heno de agropiro incubando bolsas de dacrón en el rumen durante 96 horas. Para caracterizar el ambiente ruminal se midió el pH y la concentración de nitrógeno amoniacal (NH_3-N) en licor ruminal.

Resultados y Discusión

No hubo diferencias significativas entre tratamientos (p>0,05) en el CMS y CFDN total y de heno (Cuadro 1). Sin embargo, el CMS total fue 22% mayor en las vacas suplementadas. La digestibilidad aparente *in vivo* de la MS de la dieta no mostró diferencias significativas entre tratamientos (p>0,05), aunque la dieta con ES fue 12% y 14% más digestible que las dietas HG y Testigo, respectivamente (Cuadro 1). La digestibilidad aparente *in vivo* de la FDN de la dieta también fue similar entre tratamientos y promedió 56,5%.

Los parámetros asociados a la desaparición ruminal de la MS del heno de agropiro, y la degradabilidad efectiva para distintas tasas de pasaje no se diferenciaron (p>0,05) entre tratamientos (Cuadro 1). Con respecto a la degradabilidad ruminal de la FDN, las vacas suplementadas con ES tuvieron mayor *lag time* y menor degradabilidad efectiva (p<0,05) en relación a los otros tratamientos (Cuadro 1).

El pH ruminal fue similar en las tres dietas, con un promedio de 6,73 (±0,08). En cambio, la concentración ruminal de N-NH_3 fue modificada en forma significativa por la suplementación, siendo los valores promedio de 2,85; 7,78 y 13,20 mg/dl para los tratamiento Testigo, ES y HG, respectivamente.

Conclusión

La suplementación proteica con harina de girasol o extrusado de soja en vacas alimentadas con heno de agropiro, a los niveles utilizados en este ensayo, a pesar de aumentar la concentración ruminal de N-NH_3, no mejoró el consumo, la digestibilidad ni la degradabilidad ruminal del heno de agropiro alargado. Es posible que la falta de respuesta a la suplementación se deba a un déficit de energía a nivel ruminal, por lo cual este aspecto se debería considerar en futuras investigaciones.

Cuadro 1. Consumo, digestibilidad de la dieta y degradabilidad ruminal en vacas alimentadas con heno de agropiro (Testigo) y suplementadas con harina de girasol (HG) o extrusado de soja (ES).

Variables	Testigo	HG	ES	EEM	P=
CMS total (kg/d)	5,47	6,65	6,70	0,003	0,18
CMS total (% PV)	1,41	1,70	1,73	0,098	0,23
CMS heno agropiro (kg/d)	5,47	6,04	6,13	0.333	0,45
CFDN total (kg/d)	4,22	4,91	4,80	0,272	0,34
Digestibilidad aparente *in vivo* MS dieta (%)	46,95	47,93	53,48	1,611	0,17
Degradabilidad ruminal MS heno agropiro (%)					
Degradabilidad Efectiva kp= 1 %/h	53,69	54,58	53,33	0,987	0,70
Degradabilidad Efectiva kp= 2 %/h	42,57	43,78	42,73	0,598	0,45
Degradabilidad Efectiva kp= 3 %/h	35,93	37,18	36,36	1,075	0,74
Degradabilidad ruminal FDN heno agropiro (%)					
Degradabilidad Efectiva kp= 1 %/h	$49,84^{b}$	$53,68^{a}$	$42,61^{c}$	0,374	0,004
Degradabilidad Efectiva kp= 2 %/h	$39,13^{ab}$	$42,04^{a}$	$33,49^{b}$	0,793	0,03
Degradabilidad Efectiva kp= 3 %/h	$32,57^{a}$	$35,05^{a}$	$27,83^{b}$	0,912	0,05

EEM= error estándar de la media; letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos (p<0,05).

NA 12 Perfil de ácidos grasos de la leche en vacas alimentadas con ensilaje de maíz nervadura marrón. Comunicación.

Genero, G.A.[1]*, Gagliostro, G.A.[1], Raimondi, J.P.[2] y Cangiano, C.A.[1]
[1]INTA EEA Balcarce, FCA UNMdP. [2]Dow AgroSciences Argentina.
*E-mail: generogabriel@hotmail.com

Milk fatty acid profile in cows fed brown midrib corn silage. Communication.

Introducción

La inclusión de ensilajes de maíz nervadura marrón (EBMR) en raciones completamente mezcladas (TMR) incrementa el consumo de materia seca (CMS) y la producción de leche respecto a los ensilajes de maíz convencional (EC) (Genero et al., 2012). Reducciones en la concentración y/o producción de grasa butirosa (GB) asociadas al consumo de EBMR son frecuentemente observadas siendo las causas predisponentes pobremente conocidas (Oba y Allen, 2000; Weiss y Wyatt, 2006; Genero et al., 2012). La síntesis mamaria *de novo* (4:0 a 15:1 más un 50% de 16:0) puede ser inhibida por ciertos ácidos grasos (AG) preformados como el 18:2 *trans*-10, *cis*- 12 cuando el mismo es capturado por la glándula mamaria (Harvatine et al., 2009). El objetivo fue conocer si la disminución observada en la concentración de GB en la leche de vacas alimentadas con EBMR (Genero et al., 2012) puede ser en parte explicada por la presencia de los AG inhibidores.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 25 vacas en lactancia temprana alimentadas con una TMR conteniendo (base MS) 54,1% de un EC (tratamiento C, n=12) o de un EBMR (tratamiento BMR, n=13). Ambas TMR contenían sales de calcio de AG con un 52% de 18:2 como se describe en Genero et al. (2012). El perfil de AG en leche fue determinado por cromatografía gaseosa (Boletín de la Federación de Lechería Internacional Nº 265/1991 e ISO 15884-IDF 182 (Milk fat, Preparation of fatty acid methyl esters) en muestras individuales de leche (100 ml, n=25) obtenidas en la última semana del experimento (semana 6). Los datos fueron analizados mediante una prueba t de Student para muestras independientes (BMR vs C), previo testeo de normalidad de las observaciones y homogeneidad de varianzas.

Resultados y Discusión

La concentración (29,1 vs 33,4 g/kg; p=0,034) y la producción de GB (1,01 vs 1,12 kg/vaca.día; p=0,061) resultó inferior en BMR respecto a C. La leche de vacas alimentadas con EBMR presentó un mayor contenido de 18:1 *trans*-10 y 18:2 *trans*-10, *cis*-12 (Cuadro 1). De acuerdo a lo esperado, la concentración de ambos AG correlacionó negativamente con el contenido de GB (r=0,69; p=0,0001 y r=0,55; p=0,004, respectivamente). Este resultado sugiere que ambos AG podrían haber estado implicados en la caída del tenor graso de la leche observado en BMR. El mayor CMS registrado en este tratamiento (Genero et al., 2012) pudo haber aumentado la tasa de pasaje y el flujo duodenal de estos AG inhibitorios. Una posible disminución del pH ruminal, efecto frecuentemente observado cuando se alimenta a vacas lecheras con EBMR, y una mayor disociación de las sales cálcicas de AG adicionadas a las TMR pudieron haber contribuido a una mayor producción ruminal de 18:1 *trans*-10 y 18:2 *trans*-10, *cis*-12 en BMR. Puesto que la concentración total de los AG sintetizados *de novo* (4:0 a 15:1) y la de los AG preformados no difirió (Cuadro 1), un efecto dilución de la materia grasa en un volumen mayor de leche (+2,81 kg/día en BMR, p=0,029; Genero et al., 2012) no puede descartarse. Las concentraciones del ácido linoleico conjugado (18:2 *cis*-9, *trans*-11, CLA) obtenidas en las condiciones de estabulación del presente ensayo (1,19-1,33 g/100 g de AG) resultaron dentro del rango basal observado para leches producidas en sistemas pastoriles, efecto que podría explicarse por la inclusión en las TMR de las sales cálcicas de AG altas en ácido linoleico.

Conclusiones

Una excesiva producción ruminal de los AG inhibidores de la lipogénesis mamaria *de novo* (18:1 *trans*-10 y 18:2 *trans*-10, *cis*-12), su mayor captura por la glándula mamaria y su ulterior presencia en leche podrían explicar, en parte, la caída en el tenor graso en las vacas alimentadas con el EBMR ya que ambos parámetros correlacionaron negativamente. Sin embargo, y puesto que ni la concentración total de los AG sintetizados *de novo* ni la de los AG preformados fue significativamente modificada, un efecto dilución de la GB por el mayor volumen de leche producida parece ser la principal causa asociada a la disminución del tenor graso de la leche.

Bibliografía

GENERO, G.A., GAGLIOSTRO, G.A., CANGIANO, C.A., ROIG, J.M. y RAIMONDI, J.P. 2012. 32:141.

HARVATINE, K.J., BOISCLAIR, Y.R. y BAUMAN, D.E. 2009. Animal 3:40-54.

OBA, M. y ALLEN, M.S. 2000. J. Dairy Sci. 83:1333-1341.

WEISS, W.O. y WYATT, D.J. 2006. J. Dairy Sci. 89:1644-1653.

Cuadro 1. Perfil de ácidos grasos (g/100 g de ácidos grasos totales) en la leche de vacas en lactancia temprana alimentadas con raciones completamente mezcladas conteniendo ensilaje de maíz convencional (C) o nervadura marrón (BMR).

	C		BMR		*P* [1]
	Media	DE	Media	DE	
De novo (4:0 a 15:1)	23,19	3,75	23,17	3,16	0,992
AG preformados (17:0 a 22:6)	49,52	4,87	48,46	4,78	0,587
18:1 *trans*-10	2,06	1,00	3,55	1,84	0,021
18:1 *trans*-11	2,50	0,49	2,31	0,67	0,447
18:2 *cis*-9, *cis*-12	3,91	0,41	4,90	0,52	<0,0001
18:2 *cis*-9 *trans*-11 (CLA)	1,19	0,23	1,33	0,34	0,242
18:3	0,41	0,04	0,48	0,05	0,001
18:2 *trans*-10, *cis*-12	0,04	0,02	0,06	0,02	0,038
trans- totales	7,21	1,36	8,83	2,22	0,040

[1] Prueba t de Student para muestras independientes. DE: Desvío estándar.

NA 13 Efecto del ensilaje de maíz (*Zea mays*) nervadura marrón sobre la respuesta productiva de novillos en terminación.

Spetter, M.J.[1], Ramiro, F.A.[2], Della Rosa, M.M.[3], Maglietti, C.S.[4], Depetris, G.J.[4], Santini, F.J. [2,4], Roig, J.[5], Raimondi, J.P.[5] y Pavan, E.[4]*

[1] CIC Buenos Aires. [2]FCA, UNMdP. [3]FONCyT. [4]EEA-INTA Balcarce. [5]Dow AgroSciences Argentina.

*E-mail: pavan.enrique@inta.gob.ar

Effect of brown midrib corn (Zea mays) silage on performance of finishing beef steers.

Introducción

Los híbridos de maíz nervadura marrón (BMR) se caracterizan por contener menos lignina en hojas y tallos respecto los híbridos convencionales (NO-BMR), lo que resultaría en una mayor digestibilidad de la fracción fibrosa y un mayor consumo. Sin embargo, la información disponible en bovinos para carne sobre el comportamiento nutricional del ensilaje de maíz BMR a nivel internacional es escasa e inconsistente; en tanto que no hay información para sistemas de producción locales. El objetivo del presente trabajo fue comparar el valor nutricional de un ensilaje de maíz BMR con un NO-BMR en dietas de terminación a corral.

Materiales y Métodos

Para cumplir con el objetivo planteado se realizaron dos experimentos. En el experimento 1 se utilizaron 56 novillos británicos (339 ± 18 kg) distribuidos en 14 corrales (7 corrales/tratamiento), en un diseño completamente aleatorizado, siendo el corral, la unidad experimental. Los tratamientos se definieron en base al híbrido de maíz ensilado que se utilizó en las dietas, BMR y NO-BMR. Las dietas fueron compuestas por 79,4 y 79,2% (base MS) de ensilaje de maíz BMR y NO-BMR, respectivamente; 19,0% de harina de girasol y 1,6% de núcleo mineral; para generar dietas iso-nitrogenadas (12% PB) se adicionó 0,2% de urea a la dieta NO-BMR. Las dietas se ofrecieron diariamente *ad libitum* durante 73 días, el consumo de materia seca (CMS) se midió diariamente mediante la diferencia entre la oferta y el remanente de la ración. Los animales se pesaron al inicio y al final del período experimental, en dos días consecutivos sin desbaste. La ganancia diaria de peso vivo (GDPV) media por corral (kg/animal/día) se determinó como el cociente entre la diferencia del peso vivo medio final y el peso vivo medio inicial y los días de engorde (73 días). Con los datos de CMS y GDPV medios de cada corral se estimó la conversión alimenticia (CA, kg CMS:kg GDPV). Se estimó la digestibilidad *in vivo* aparente (D*iv*Ap) de la MS, FDN, FDA y LDA en 4 corrales/tratamiento mediante FDN indigestible. El rendimiento de res se estimó como el cociente entre el peso de res caliente y el peso vivo pre-embarque; el espesor de grasa dorsal (EGD) se midió sobre el músculo *longissimus dorsi* entre la 12º y 13º costilla de la media res izquierda. El análisis de los datos se realizó mediante el procedimiento GLM de SAS (1999) utilizando un modelo completamente aleatorizado.

En el experimento 2 se evaluó la cinética de desaparición ruminal de la MS, FDN, FDA y LDA de los ensilajes de maíz BMR y NO-BMR. Para esto las muestras se secaron a 60ºC durante 48 h y se molieron en molino tipo Willey con malla de 6 mm. Se utilizaron 3 vacas fistuladas en un diseño en bloques completos (vaca) aleatorizados. En cada bloque se incubaron ambos ensilajes por 0, 3, 6, 12, 24, 36, 72 y 120 h. Los parámetros de desaparición ruminal se estimaron mediante el procedimiento NLIN de SAS (1999), según el modelo matemático de regresión no lineal descripto por Fadel (2004) para modelos segmentados, mientras que los datos se analizaron con el procedimiento GLM de SAS (1999). Debido a que no hubo desaparición ruminal de LDA, los residuos de ambos ensilajes en las distintas horas de incubación se analizaron bajo un diseño en bloques completos aleatorizados con las horas de incubación como medidas repetidas en el tiempo, utilizando el procedimiento MIXED de SAS (1999).

En ambos experimentos se consideraron diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos cuando la probabilidad del error tipo I fue menor al 5%.

Resultados y Discusión

La composición química de los ensilajes de maíz utilizados durante el período experimental fue similar, a excepción del contenido de PB que fue de 7,1 y 6,1% para BMR y NO-BMR, respectivamente. El contenido de MS fue de 29,7 ± 2,2%; en tanto que la misma estuvo compuesta por 94,2 ± 0,8% de MO; 27,2 ± 6,2% de almidón; 14,2 ± 1,5% de CSA; 38,0 ± 6,4% de FDN; 20,8 ± 3,9% de FDA y 2,6 ± 0,4% de LDA. La D*iv*Ap de la MS (68,5 ± 1,1%) y de LDA (5,2 ± 2,6%) no difirieron entre dietas (p>0,05); sin embargo, tanto la D*iv*Ap de la FDN (p=0,04, EEM: 1,83) y de la FDA (p=0,04, EEM: 1,23) fueron mayores en BMR (54,04 y 50,74%; 54,37 y 52,09%, respectivamente). El CMS (11,4 ± 0,7 kg/día), la GDPV (1,47 ± 0,1 kg) y la CA (7,8 ± 0,6 kg CMS:kg GDPV) no difirieron entre tratamientos (p>0,05). Si bien, el peso vivo pre-embarque (470 ± 17 kg), el peso de res caliente (255 ± 10 kg) y EGD (6,8 ± 1,1 mm) no difirieron entre tratamientos (p>0,05), el rendimiento de carcasa fue mayor en BMR (55,07 y 53,57%; p=0,01, EEM: 0,93). De los parámetros de cinética de desaparición ruminal de la MS, FDN y FDA de los ensilajes sólo se observó una mayor desaparición de la FDN a la hora 0 de incubación (p<0,01, EEM: 0,51) en el híbrido BMR (10,31% de la MS) que en NO-BMR (2,75% de la MS). La proporción de LDA remanente no difirió entre ensilajes (p=0,10), mientras que tampoco se halló efecto del tiempo de incubación (p=0,77). Estos resultados sugieren que no hubo desaparición ruminal de LDA.

Conclusiones

Bajo las condiciones del presente trabajo ambos ensilajes de maíz (BMR y NO-BMR) presentaron similar valor nutricional y generaron una buena respuesta productiva de los novillos, evidenciada por la elevada GDPV y la buena CA.

El mayor rendimiento de los animales BMR podría atribuirse a un menor llenado ruminal, consecuencia de la mayor D*iv*Ap de la FDN y FDA en la dieta BMR.

La mayor desaparición de la FDN a la hora 0 en el ensilaje BMR estaría asociada a una mayor fragilidad de la fracción fibrosa, lo que habría generado mayor pérdida neta de partículas respecto al ensilaje NO-BMR.

Bibliografía

FADEL, J.G. 2004. J. Dairy Sci. 87:169-173.

NA 14 Residual feed intake (RFI) in grazing cattle from the progeny of sires selected by RFI with molecular markers, productive response and carcass traits.

Ramiro, F.A. [1], Della Rosa, M.M. [2], Spetter, M. [3], Maglietti, C. [4], Maresca, S. [5], Cendoya, G. [1], Eyherabide, G. [1] and Pavan, E. [1,4]*
[1]FCA-UNMdP. [2]FONCyT. [3]CIC Buenos Aires. [4]INTA-EEA Balcarce. [5]INTA EEA Cuenca del Salado.
*E-mail: pavan.enrique@inta.gob.ar

Consumo residual (CR) de bovinos en pastoreo hijos de toros seleccionados por CR a través de marcadores moleculares, respuesta productiva y carasteríacticas de carcasa.

Introduction

Recent research had shown that similar levels of production could be achieved with 10-12% less feed if animals are selected by residual feed intake (RFI). Among different variables, RFI differences had been associated with differences in (a) composition of body weight (BW) gain, hence in carcass composition, and (b) liver mass. Therefore the first objective of the present study was to evaluate the association between RFI, carcass composition and proportional liver mass in cattle finished on grazing systems. Although, nowadays molecular markers for RFI selection are available commercially, these markers were developed in different production systems than the ones mostly use Argentinean (grazing). Therefore a second objective of the present study was to evaluate if the RFI form progeny of sires selected for contrasting RFI with the use of commercially available molecular markers differs when grazing.

Materials and Methods

Seventeen heifers (HEIFERS) and twenty four steers (STEERS) of 172 ± 26.3 kg of initial body weight (iBW) were obtained from an Angus cow herd inseminated with semen of six Angus bulls that were selected by being of HIGH or LOW efficiency based on 4 commercially available GeneSTAR® gene markers. Animals were managed on a rotationally grazing system from weaning at 6 month of age (Apr'12) until the reach on average of 450 kg of BW (Sept'13; fBW) when slaughtered. Two pastures were grazed throughout the study (alfalfa plus endophyte-free tall fescue and red and white clovers plus endophyte-free tall fescue). Animals were weighed every 21 d and overall average daily gain (oADG) was estimated by regressing BW on time for each animals. Total dry matter intake (DMI) and *in vivo* digestibility (DMIVD) were estimated during February of 2013 using chromium sesquioxide as external marker and indigestible neutral detergent fiber (INDF) as internal marker of the digesta. The RFI was calculated as the difference between actual and predicted feed intake by regressing DMI on mid-test $BW^{0.75}$ (MBW) and ADG. The BW used to estimate the predicted feed intake was average BW during DMI and DMIVD determination period; whereas the ADG was estimated by regressing BWs from Nov'12 to Jul'13 on time. Feed conversion ratio (FCR) was determined (ADG:DMI). When the group reached the final targeted BW (450 kg) animals were harvested in a commercial slaughter house. At slaughter, liver and hot carcass weights (HCW) were recordered and the 9–11^{th}-rib sections from the left side of the carcass were removed and weighed (RS). Subcutaneous fat (SF), intermuscular fat (IF), *Longissimus* (LM) and bones (BO) from each rib section were separated, weighed and their proportion of the whole section were used to estimate carcass composition. Subcutaneous fat thickness (FT) was determined between the 12-13^{th} rib, carcass yield (YIELD) relative to fBW and liver weight relative carcass weight (LW) were estimated. A completely randomized design with a 2 x 2 factorial arrangement including SEX and SIRE GROUP as main fixed effects, sire as random effect and animal as the experimental unit was used to evaluate if the RFI and other variables of interest evaluated form progeny of sires selected for contrasting RFI with the use of commercially available molecular markers differed. Pearson correlation coefficients were determined to establish the association between the different traits.

Results and Discussion

No interaction or SIRE GROUP effects were observed for any of the evaluated variables (p>0.05). Subcutaneous and intermuscular fat proportions of the 9-11^{th} rib section were lower in STEERs (6.4 ± 0.4% and 3.6 ± 0.3% respectively) than in HEIFERS (8.1 ± 0.5% and 4.9 ± 0.4% respectively), and bone proportion greater (29.3 ± 0.5% and 26.4 ± 0.7% respectively). The others variables evaluated did not differ between SEX (p>0.05).

Table 1. Summary statistics (± SD) of variables

	SIRE GROUP		SEX		SD
Variable	HGH	LOW	STEER	HEIFER	
Body weight, kg					
iBW	171.7	173.8	170	176.2	26.3
fBW	466.2	459.4	468.2	456.6	42.1
ADG, kg/d	0.529	0.540	0.532	0.536	0.083
DMI, kg/d	11.03	10.92	11.24	10.63	2.1
FCR, ADG/DMI	0.049	0.050	0.048	0.052	0.010
RFI, kg/d	0.04	-0.07	0.18	-0.27	1.85
HCW, kg	252	249.3	252.2	249.1	25.7
FT, mm	3.8	4.4	3.7	4.5	2.4
YIELD, % fBW	54.04	54.21	53.78	54.57	1.5
RS, kg	3.1	3	3	3.1	0.37
RS composition, %					
SF [S]	6.8	7.3	6.4	7.9	2.15
IF [S]	4.5	3.9	3.6	5.1	1.77
LM	35.7	36.1	35.6	36.2	2.27
BO [S]	28.6	27.5	29.3	26.5	3.02
LW, % of HCW	2.08	2.04	2.1	2.01	0.18

[S] means for HEIFERS and STEER differ (p < 0.05)

Residual feed intake was correlated (p<0.001) with DMI (r=0.86) and FCR (r=0.78); dry matter intake with FCR (p<0.005; r=0.63) and ADG (p=0.032; r=0.33). Therefore, greater ADG were associated with greater DMI, but not necessarily with greater feed efficiency; greater DMI were associated with lower efficiency either as FCR or as RFI

Conclusion

In the present study, no associations between RFI and carcass traits or liver mass are observed, under these experimental conditions. More research is warranted to determine processes by which variation in grazing cattle efficiency can arise. The RFI on grazing from the progeny of bulls selected for contrasting RFI with commercial molecular markers does not differ probably due to the large amount of genes controlled this trait.

NA 15 Evaluación de la predicción de la energía metabolizable en forrajes.

Fernández, H.H.*y Guaita, M.S.
INTA EEA Balcarce- CC 276 (7620) Balcarce
*E-mail: fernandez.hector@inta.gob.ar

Evaluation of metabolic energy prediction in forages.

Introducción

La energía metabolizable (EM) de los alimentos es un dato relevante en la formulación de raciones en bovinos para carne y leche. Las ecuaciones propuestas por el NRC (2001) son utilizadas como referencia para la estimación de la EM de los alimentos. En este trabajo se consideraron dos modelos alternativos al del $NRC_{1x(mantenimiento)}$ para la estimación de la EM: a) modelo químico biológico (MB): incubación *in vitro* del alimento en un equipo Daisy II de Ankom Tech (*in vitro*) y b) modelo matemático mecanicista (MM, Webster et al, 1996). El objetivo de este trabajo fue evaluar la predicción de la EM de forrajes obtenida por medio de las ecuaciones del NRC (variable dependiente) versus las EM obtenidas mediante un MB y un MM (variables independientes).

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el Laboratorio de Nutrición Animal y Evaluación de Calidad de Forrajes de INTA EEA Balcarce. Se utilizaron 16 forrajes : 1) rollo de agropiro; 2) pastura de agropiro;3) cebadilla; 4) rollo de avena; 5) alfalfa; 6) pasto ovillo;7) raigrás perenne; 8) trébol rojo; 9) festuca ; 10) alfalfa; 11) raigrás perenne; 12) cebadilla criolla; 13) pasto ovillo; 14) festuca; 15) festuca; 16) avena, a los cuales se les realizaron los siguientes análisis: materia orgánica (MO,% MS), proteína bruta (PB, % MS), proteína bruta insoluble en detergente ácido (PBIDA, % PB), fibra en detergente neutro (FDN, % MS), digestibilidad de la fibra en detergente neutro (dFDN, % de la FDN), extracto etéreo (EE, % MS), Lignina (Lig, % MS) y Cenizas (Cen, % MS). En todos los forrajes se estimó la EM de tres maneras: 1*)* EM según el modelo de NRC (2001) que se utilizó como el método de referencia, 2) EM según el MB con incubaciones a 24(MB24) y 48 horas (MB48) y 3) EM utilizando un modelo mecanicista (MM) implementado en Excel, que tiene en cuenta la fermentación y la digestión de carbohidratos, proteínas y lípidos a nivel ruminal y post ruminal. Para obtener la EM *in vitro,* los forrajes se incubaron con fluído ruminal y buffer en bolsitas filtrantes (F57 Ankom), en un incubador Daisy II de Ankom Tech. Durante 24 y 48 h. Posteriormente, a las bolsitas se les realizó la determinación de FDN en un analizador Ankom Tech. Para obtener la digestibilidad verdadera *in vitro* (DVIV). Para su conversión a digestibilidad aparente (DA) se le restó el factor 11,9 (Van Soest, 1994). La EM se calculó como la DA multiplicada por 3,608. La predicción de la EM en el modelo MM se realizó a 48 horas. Los datos necesarios para la predicción de la EM en MM son: PB, FDN, EE, Lig y Cen. Se realizaron análisis de regresión y se estimaron los coeficientes de correlación de concordancia (CCC) para evaluar la exactitud y precisión de los modelos utilizados en la predicción de la EM calculada por medio de las ecuaciones del NRC.

Resultados y Discusión

Al utilizar las ecuaciones del NRC para estimar la EM, los forrajes analizados presentaron un amplio rango de EM (1,44-3,18 Mcal/kgMS). Las regresiones obtenidas para los modelos se presentan en el Cuadro 1. Las predicciones con MB48 y MB24 fueron mejores en exactitud y precisión que el MM. El MB48 es levemente superior al MB24 de acuerdo a sus CCC. Una consideración adicional es el costo de dinero y tiempo de los análisis necesarios para estimar la EM. El costo con MB48 o MB24 es significativamente inferior al costo de los análisis necesarios para el NRC o el MM.

Cuadro 1. Regresiones de EM entre NRC (y) con dos tiempos de incubación (x) y con un modelo mecanicista (x), R2 y coeficientes de correlación de concordancia (CCC)

Regresiones	R2	CCC
NRC (y)=-0,107+1,07*MB48(x)	0,96	0,96
NRC (y)= 0,53+0,926*MB24(x)	0,93	0,75
NRC (y)= 1,75+1,66*MM(x)	0,80	0,74

Conclusiones

Las ecuaciones de regresión obtenidas con el MB48 y MB24 predicen con exactitud y precisión los valores del NRC. El MM no es tan preciso en su predicción, aunque sus valores son razonables. Sería aconsejable incrementar la base de datos, incluyendo otros laboratorios para robustecer esta información promisoria.

Bibliografía

NRC. 2001. National Academic Press. 381 pp.

VAN SOEST, J.P. 1994. Cornell University Press. 476 pp.

WEBSTER, A.J., DEWHURST, R.J. y WATERS, C.J. 1996. Nottingham University Press 55-70 pp.

Cuadro 2. Energía Metabolizable (Mcal/kg MS) en los forrajes (de 1 a 16) según el NRC y de predicción de los modelos.

Modelo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
NRC(y)	1,40	1,87	2,16	2,17	2,35	2,36	2,44	2,54	2,68	2,78	2,85	2,94	2,94	2,94	3,09	3,18
MB48(x)	1,48	1,94	2,17	2,21	2,16	2,33	2,34	2,60	2,67	2,85	3,07	2,93	2,88	2,91	3,11	3,04
MB24(x)	1,50	1,87	2,16	2,20	2,28	2,33	2,32	2,73	2,65	2,99	3,05	2,86	2,77	2,89	3,09	2,99
MM(x)	1,71	2,04	2,51	1,91	2,16	2,61	2,26	2,30	2,76	2,93	2,60	2,96	3,03	3,00	2,98	2,93

NA 16 Desaparición ruminal *in situ* de la fracción proteica de la harina de girasol tratada con diferentes fuentes de taninos.

Montiel, M.D.*, Depetris, G.J. y Cano, A.V.
Estación Experimental Balcarce. INTA. Ruta Nac. N°226 Km 73,5 Balcarce, Buenos Aires, Argentina.
*E-mail: montiel.maria@inta.gob.ar

In situ rumen nitrogen disappearance of sunflower meal treated with different sources of tannin.

Introducción

La harina de girasol tiene una alta degradabilidad de la proteína a nivel ruminal, presentando valores cercanos a 80%. Su procesamiento en forma química con taninos sería una alternativa para disminuir esta característica e incrementar la cantidad de proteína potencialmente digerible en intestino. El objetivo del trabajo fue determinar la degradabilidad de la proteína bruta (PB) de la harina de girasol tratada con diferentes fuentes y dosis de taninos.

Materiales y Métodos

Se evaluaron taninos procedentes de extractos de quebracho colorado (*Schinopsis balansae*, tanino condensado) en forma líquida (**QL**) y sólida (**QS**), de tara (*Caesalpinia spinosa* **TA**, tanino condensado) y de castaño (*Castanea sativa* ***C,*** tanino hidrolizable). Fueron aplicados en tres dosis: 9, 18 y 27 g de tanino/100 g de PB de la harina. Se incluyó un testigo (**T**, dosis 0), generándose 13 tratamientos. La degradabilidad fue evaluada con la técnica *in situ* utilizando bolsas de dacrón y tres novillos canulados de rumen. Las muestras se incubaron durante los siguientes horarios: 0, 3, 6, 12, 18, 24 y 36 h. La desaparición ruminal de la PB se estimó con el modelo de Ørskov y McDonald (1979) y luego se analizó como un diseño en bloques (animal) completos mediante el procedimiento GLM SAS. Las comparaciones de medias se realizaron con el Test Tukey-Kramer.

Resultados y Discusión

La cinética de la degradabilidad de la PB de la harina de girasol tratada con taninos fue afectada por la presencia de los mismos (Figura 1). A la hora 0 todos los tratamientos con taninos disminuyeron la proteína soluble respecto al T. Dicha tendencia fue constante con el transcurso del tiempo de incubación salvo en el tratamiento QL a la hora 36.

La tasa fraccional de degradación también fue afectada por la presencia de los diferentes tipos de taninos dentro de las diferentes dosis aplicadas, sin hallarse diferencias entre los taninos (Cuadro 1). Cuando se evaluó la degradabilidad efectiva a una tasa de pasaje del 5%/h se observó que la aplicación de taninos protegió la harina de girasol, quedando demostrado por la menor degradación *in situ* de la fracción proteica (Cuadro 1). A su vez, se observó que en la dosis 9, el tanino que mayor protección generó fue TA, seguidos por los taninos CA, QS y QL. Sin embargo, la respuesta al incrementar la dosis fue variando ya que a la dosis de 18, TA y CA no se diferenciaron y a la dosis de 27 no hubo diferencias entre TA, CA y QS.

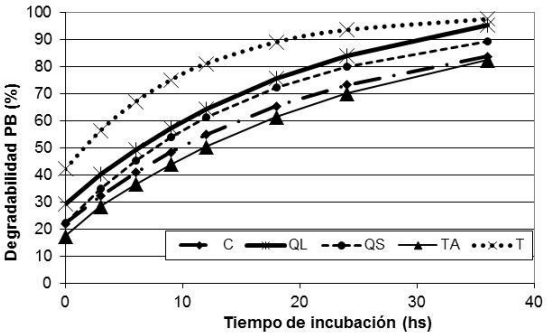


Figura 1. Degradabilidad de la PB de la harina de girasol tratada con diferentes taninos (promedio de las dosis).

Conclusiones

Con los taninos utilizados en este ensayo se logró proteger de la degradación ruminal a la fracción proteica de la harina de girasol. El nivel de protección fue dependiente del tipo de tanino y la dosis aplicada. Aplicado en las menores dosis (9 y 18 g) el tanino de TA disminuyó en mayor medida la degradabilidad ruminal, mientras que aplicados en dosis de 27 g TA y CA fueron los de mayor protección.

Agradecimientos

Los autores quieren agradecer a la empresa Oleaginosas Moreno S.A., quien a través del Convenio de Vinculación Tecnológica Nº 2138 INTA/Oleaginosas Moreno S.A. financió este trabajo experimental.

Cuadro 1. Efecto del tipo de tanino aplicado en diferentes dosis sobre la fracción soluble, degradabilidad y tasa de degradación de la proteína.

	Fracción soluble (%)			Tasa fraccional de degradación (*) (%/h)			Degradabilidad Efectiva Tasa pasaje(5%/h)		
	Dosis 9	Dosis 18	Dosis 27	Dosis 9	Dosis 18	Dosis 27	Dosis 9	Dosis 18	Dosis 27
Testigo	42,1 a	42,1 a	42,1 a	0,095 a	0,095 a	0,095 a	78,34 a	78,34 a	78,34 a
Quebracho líquido	36,2 b	26,5 b	25,9 b	0,048 b	0,054 b	0,037 b	69,77b	66,81 b	63,37 c
Quebracho sólido	35,0 b	20,3 b	12,6 c	0,054 b	0,069 ab	0,059 b	70,83b	65,34 b	50,56 b
Castaño	32,3 b	20,8 b	13,4 c	0,060 b	0,044 b	0,036 b	70,6 b	56,22 c	44,07 b
Tara	18,9 c	20,7 b	12,1 c	0,041 b	0,036 b	0,029 b	59,90 c	51,73 c	47,33 b
EEM	*2,005*	*2,336*	*1,406*	*0,0068*	*0,0065*	*0,0064*	*0,0064*	*0,0065*	*0,0064*

Letras diferentes dentro de una misma columna indican diferencias estadísticamente significativas. Test de Tukey-Kramer (α≤0,05).
(*) Promedio de todo el período de incubación

NA 17 Alimentación de terneros con harina de girasol peleteada con taninos.

Depetris, G.J.*, Montiel, M.D. y Cano, A.V.
Estación Experimental Balcarce. INTA. Ruta Nac. N°226 Km 73,5 Balcarce, Buenos Aires, Argentina.
*E-mail: depetris.gustavo@inta.gob.ar

Feeding calves with sunflower meal treated with tannins.

Introducción

Los terneros destetados precozmente o en forma anticipada requieren para lograr un buen desarrollo y crecimiento, dietas con altos niveles de proteína, especialmente del tipo pasante. El agregado de taninos a la harina de girasol logró reducir la degradabilidad *in situ* de la proteína a nivel ruminal. El objetivo del trabajo fue evaluar la respuesta productiva a la utilización de harina de girasol (HG) peleteada con diferentes fuentes de taninos respecto a otra sin taninos en una dieta base en granos.

Materiales y Métodos

Los tratamientos estuvieron definidos por el tipo de harina suministrada: **C** (HG sin taninos), **Q** (HG peleteada con extracto de quebracho (*Schinopsis balansae*) y **TA** (HG tratada con extracto de Tara (*Caesalpinia spinosa*)). La concentración de taninos presente en HG fue de 9 g de taninos/ 100 g PB de la harina.

Se utilizaron 36 terneros de raza angus, machos y hembras de 135±13 días de edad y de 118±16 kg los cuales fueron bloqueados por peso (liviano y pesado) y alojados en corrales de tres animales según sexo por corral. Los mismos fueron alimentados una vez al día con una dieta formulada con grano de maíz entero (57,6%), heno de pastura (12,4%) y harina de girasol (30%). Cada uno de estos alimentos presentaron las siguientes características: PB 8,7±0,07, 15,5±9,4 y 32,9±0,36%, EM 3,02±0,01, 2,35±0,48 y 2,29±0,03 Mcal/kg MS y FDN 10,1, 50,15±8,83 y 34,2±4,06% para el grano de maíz, heno de pastura y harina de girasol respectivamente. La dieta final tuvo 16,8 % de proteína, 2,72 Mcal EM/kg y 22,30% de FDN.

El ensayo se extendió durante 58 días. Durante tres días consecutivos por semana se evaluó el consumo de materia seca (CMS) por diferencia entre lo ofrecido y el remanente. Al inicio y al final del ensayo se pesaron los animales dos días consecutivos para obtener los pesos iniciales y finales y disminuir el efecto del llenado digestivo. El peso inicial y final se usaron para estimar la ganancia diaria de peso vivo (GDPV). Con los datos de CMS y GDPV se estimó la eficiencia de conversión (EC). Los datos se analizaron mediante el procedimiento PROC MIXED de SAS bajo un diseño en bloques con arreglo de parcelas divididas, en donde la parcela principal fue el sexo, siendo el corral la unidad experimental.

Resultados y Discusión

Las dietas que utilizaron la harina de girasol peleteada con taninos presentaron un concentración de 0,86% taninos/kg materia seca. No se hallaron diferencias significativas ($p<0,05$) entre los tratamientos en ninguna de las variables productivas evaluadas (Cuadro 1). La GDPV fue en promedio 0,962 ±0,084 kg PV por día y el consumo de MS fue de 4,97±0,017 kg/animal/día). Si bien, los taninos y las dosis utilizadas generaron protección de la proteína en ensayos *in situ* previos, la falta de respuesta en este ensayo podría ser por la baja tasa de pasaje ruminal que tendrían este tipo de dietas (4-5%) lo que no permitiría plasmar estas diferencias en la etapa productiva. Otra posible causa sería que la diferencia en degradabilidad ruminal con la dosis propuesta no alcance a ser suficiente para generar un aporte de proteína pasante que permita producir incrementos en la performance animal.

Conclusiones

La aplicación de taninos a la harina de girasol en dosis de 9 g de extracto/ 100 g de PB no modificaron la performance animal, razón por la cual deberían probarse a nivel productivo dosis mayores

Agradecimientos

Los autores quieren agradecer a la empresa Oleaginosas Moreno S.A., quien a través del Convenio de Vinculación Tecnológica Nº 2138 INTA/Oleaginosas Moreno S.A. financió este trabajo

Cuadro 1. Efectos de la utilización de harina de girasol tratada con diferentes fuentes de taninos sobre las variables productivas de terneros alimentados con dietas a base de grano de maíz.

Variables	**C**	**TA**	**Q**	Valor P(1)	EEM(2)
Peso inicial (kg)	117,8	118,0	120,0	0,65	2,14
Peso final (kg)	168,5	173,8	171,8	0,61	2,39
GDPV (kg/día)	0,954	0,956	0,974	0,87	0,03
CMS (kg/día)	4,95	4,98	4,98	0,72	0,03
EC (kgGDPV/kgCMS)	0,193	0,192	0,197	0,82	0,005

(1)P: Valor de la probabilidad. (2) EEM: error estándar de la media.

NA 18 Engorde a corral de novillos con dietas con alta proporción de ensilaje de maíz y harina de girasol tratada con taninos.

Depetris, G.J.*, Montiel, M.D. y Cano, A.V.
Estación Experimental Balcarce. INTA. Ruta Nac. N°226 Km 73,5 Balcarce, Buenos Aires, Argentina.
*E-mail: depetris.gustavo@inta.gob.ar

Feeding steers with corn silage and tannin- treated sunflower meal.

Introducción

Animales con alta tasa de crecimiento, no llegan a cubrir la totalidad de sus requerimientos a partir de la proteína microbiana. Por esta razón, necesitan recibir un porcentaje de proteína pasante. El agregado de taninos a la harina de girasol logró reducir la degradabilidad *in situ* de la proteína a nivel ruminal. El objetivo del trabajo fue evaluar la respuesta productiva a la utilización de la harina de girasol (HG) protegida con taninos de Tara (*Caesalpinia spinosa*, T) o Quebracho colorado (*Schinopsis balansae*, Q) respecto a otra sin proteger en dietas con alta proporción de ensilaje.

Materiales y Métodos

Los tratamientos estuvieron definidos por el tipo de harina suministrada: **C** (HG sin taninos), **Q9** (HG con 9g de taninos de Q /100g PB), **Q18** (HG con 18g de taninos de Q /100g PB), **T9** (HG con 9g taninos de T/100g PB) y **T18** (HG con 18g taninos T/100g de PB). Se utilizaron 60 terneros machos de 222±12 kg bloqueados por peso (liviano, mediano y pesado) y alojados en corrales de a 4 animales por corral. Estos fueron alimentados una vez al día con una dieta formulada: ensilaje de maíz (78%) y harina de girasol (22%). La proporción de los componentes cambió a lo largo del ensayo llegando al final del mismo con 82% de ensilaje y 18% de harina. El ensilaje de maíz y la harina presentaron las siguientes características: MS: 39,4±5,39 y 91,0±0,14; PB: 6,83±0,63 y 31,2±1,07%, EM: 2,36±0,05 y 2,30±0,06 Mcal/kg MS, FDN: 37,7±7,43% y 34,5±2,56% y almidón: 25,6±8,22 y ND respectivamente.

Tres días consecutivos por semana se evaluó el consumo de materia seca (CMS) por diferencia entre lo ofrecido y lo rechazado. Con el objetivo de disminuir el efecto del llenado digestivo sobre el peso vivo, al inicio y al final del ensayo los animales se pesaron dos días consecutivos. El peso inicial y el final se utilizaron para estimar la ganancia diaria de peso vivo (GDPV). Con los datos de CMS y GDPV se estimó la eficiencia de conversión (EC). Al final del ensayo se efectuó la medición del espesor de grasa dorsal (EGD) y el área de ojo de bife (AOB) mediante ultrasonografía. Los datos se analizaron mediante el procedimiento PROC GLM de SAS bajo un diseño en bloques (CORRALES) completos. La comparación de medias se hizo con el test de Duncan y se realizaron contrastes preplaneados para evaluar los efectos de las dosis y fuentes taninos sobre el CMS y la EC.

Resultados y Discusión

La GDPV promedio de los tratamientos fue de 1,063±0,093 kg/día y no se hallaron diferencias entre los tratamientos (p≥0,05). Tampoco se observaron diferencias en el EGD y el AOB (p≥0,05). Los menores y mayores CMS se observaron en los tratamientos C y Q18 respectivamente (cuadro 1). El tratamiento C presento una menor (p=0,12) eficiencia de conversión respecto a los otros, excepto en Q9 que fue similar al C (cuadro 1).El agregado de taninos disminuyó el CMS y mejoró la EC. Los taninos aplicados en mayores dosis disminuyeron el CMS sin modificar la EC. Los tratamientos Q9 y T9 disminuyeron los CMS y mejoraron la EC respecto a C (Cuadro 2).

Cuadro 2. Efectos de la utilización de harina de girasol tratada con diferentes dosis y fuentes de taninos sobre el CMS y la EC (contrastes preplaneados)

Contrastes	Variables	
	CMS[(1)]	**EC**[(1)]
Quebracho vs Tara	0,756	0,77
Taninos vs Sin taninos	<0,001	0,012
Q18 vs Q9	0,03	0,49
TA18 vs TA9	0,06	0,74
Q9 vs C	0,04	0,07
TA9 vs C	0,05	0,03

Quebracho vs Tara: Q9+Q18 vs TA9+TA18; Taninos vs Sin taninos: Q9+Q18+TA9+TA18 vs C. [(1)]: Valor de probabilidad

Conclusiones

El agregado de 9g de taninos de tara o quebracho tuvo efectos benéficos sobre la respuesta productiva de animales con dietas a base de ensilaje de maíz mejorando la EC dado principalmente por una reducción del CMS.

Agradecimientos

Los autores quieren agradecer a la empresa Oleaginosas Moreno S.A., quien a través del Convenio de vinculación tecnológica 2138 INTA/Oleaginosas Moreno financió este trabajo.

Cuadro 1. Efectos de la utilización de harina de girasol tratada con diferentes dosis y fuentes de taninos sobre las variables productivas de novillos alimentados a corral con dietas a base de ensilaje de maíz.

Variables	**C**	**Q9**	**Q18**	**TA9**	**TA18**	Valor P[(1)]	EEM[(2)]
Peso inicial (kg)	222,0	224,4	221,3	221,8	219,8	0,60	1,97
Peso final (kg)	331,3	337,6	329,8	337,5	328,0	0,79	6,93
GDPV (kg/día)	1,05	1,08	1,03	1,11	1,04	0,81	0,054
CMS (kg/día)	7,50 a	6,85 b	6,19 c	6,89 ab	6,30 bc	0,001	0,222
EC (kg ADPV/kg MS)	0,140 a	0,159 ab	0,166 b	0,165 b	0,166 b	0,12	0,004
EGD (mm)	6,07	6,30	6,04	6,83	5,99	0,39	0,317
AOB (cm^2)	50,27	54,11	50,54	49,11	49,24	0,37	0,549

(1)P: Valor de la probabilidad. (2) EEM: error estándar de la media. Letras diferentes dentro de una misma línea indican diferencias significativas.

NA 19 Suplementación con ensilajes de maíz convencional y nervadura marrón a vacas lecheras en pastoreo.

Rógora, M.[1], Cangiano C.A.[2], Raimondi, J.P.[3] y Gagliostro, G.A.[2]*
[1]Posgrado en Producción Animal. UIB. [2]INTA EEA Balcarce. [3]Dow AgroSciences.
*E-mail: gagliostro.gerardo@inta.gob.ar

Supplementation with conventional or brown midrib corn silage to grazing dairy cows.

Introducción

En los sistemas lecheros, una alternativa de intensificación es la alimentación con combinaciones de una ración completamente mezclada (RCM) y el pastoreo. La estrategia se conoce como ración parcialmente mezclada (pRCM) debido a que la pastura no constituye una parte física de la RCM. La información sobre la respuesta productiva con pRCM es escasa, tanto en el país (Gagliostro, 2012) como en el extranjero (Vibart et al, 2008) siendo el incremento promedio sobre la producción de leche del orden de 8,7% con un máximo de 15% y un mínimo de cero (Gagliostro, 2012). El ensilaje de maíz nervadura marrón (EBMR) es utilizado como alternativa al uso de ensilaje de maíz convencional (EC) para aumentar la producción en vacas lecheras. El objetivo fue conocer el efecto del EBMR sobre la respuesta productiva y la digestibilidad aparente *in vivo* de la ración total en vacas lecheras alimentadas con una pRCM conteniendo 75% de RCM y 25% de pastura.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en el tambo de la EEA Balcarce del INTA durante 11 semanas (2 de covariable, 2 de acostumbramiento y 7 de respuesta productiva). Se utilizaron 25 vacas H.A. en lactancia temprana (35 ± 19 días posparto) las que fueron asignadas a dos tratamientos (TT) según producción, peso vivo y días en lactancia. Los TT fueron EC (pRCM con ensilaje convencional) y BMR (pRCM con EBMR) evaluados mediante un diseño completamente aleatorizado. En base MS, las dos RCM (isoproteicas e isoenergéticas) estuvieron compuestas por: ensilaje de maíz (46,1% y 45,6%), balanceado comercial (41,4% y 41,8%), expeller de soja (5,9%), proteína bypass (4,3%), grasa bypass (1,7%) y núcleo mineral (0,7% y 0,6%). La composición química estimada de las RCM (36% MS) fue 15% de PB, 34% de FDN y 2,6 Mcal EM/kg de MS. El suministro de las RCM (16 kg de MS por vaca.día) se realizó luego del ordeño matutino y luego del ordeño vespertino. Se utilizó además una pastura polifítica (MS=23,8%, PB=13,5%, FDN=49,1%). El consumo de materia seca (CMS) fue medido por el método de la diferencia (Oferta-Rechazo) individualmente en las semanas 1, 3 y 4 del período de respuesta productiva. La producción de leche se registró durante 5 días a la semana a lo largo de todo el ensayo, mientras que la composición química de la leche fue determinada 2 veces por semana mediante un autoanalizador infrarrojo (Milko Scan). Los resultados se analizaron como medidas repetidas en el tiempo (Procedimiento MIXED de SAS 2003). Los modelos de estructura de covarianza probados fueron: componenetes simétricos, inestructurado y estructura autoregresiva de tipo I, seleccionando el mejor modelo utilizando los criterios de: Akaike´s y Schwartz´s Bayesian.

Resultados y Discusión

El EC presentó valores mayores (p<0,01) de MS y materia orgánica (MO) que el EBMR (36,07 vs. 31,30% y 94 vs. 93%, respectivamente). El EBMR, presentó un contenido (g/100g MS) mayor (p<0,1) de PB (6,90 vs 5,05, p<0,05), y una mayor digestibilidad de la MS a las 30 (68,1 vs 60,7) y 48 horas (70,63 vs 65,17) de incubación. La digestibilidad de la FDN *in vitro* (g/100 g FDN) a las 30 (30,05) y 48 horas (41,90) del EC resultó inferior a la del EBMR por 20,85 y 17,1 unidades respectivamente (p<0,01). Esta mayor digestibilidad es un resultado frecuentemente observado (Vibart et al., 2008; Genero et. al, 2012). Ambos ensilajes presentaron valores promedio similares para almidón, CSA, EE, FDN, FDA y lignina. La digestibilidad aparente *in vivo* de la MS y de la MO no difirió entre tratamientos, promediando 76,1% y 77,6%, respectivamente mientras que la digestibilidad de la FDN (65,7 vs 67,9, p=0,06) y FDA (62,8 vs 65,0, p=0,10) fue superior para el tratamiento EBMR. El consumo de RCM (kgMS/vaca.día) fue mayor (p<0,07) en EBMR (14,99) respecto a EC (13,60) mientras que los consumos de pastura (4,5 kg MS) y total (18,79 kg MS) no difirieron (p=0,12). El consumo estimado de EM (Mcal/vaca.día) resultó mayor (p<0,02) en EBMR (51,73) respecto a EC (46,4) al igual que el de PB (2,75 vs 2,43 kg/vaca.día) sin diferencias en el consumo de FDN. El tipo de ensilaje incluido en las RCM no afectó la producción ni la composición química de la leche. En promedio, las vacas produjeron 30,7 (EC) y 31,5 (EBMR) kg/vaca.día de leche con un contenido promedio de grasa y proteína de 2,82 y 3,35 g/100g, respectivamente. Tampoco hubo efecto del tipo de ensilaje sobre la producción de grasa o proteínas lácteas ni sobre los cambios de peso vivo o las eficiencias de conversión (EC=1,74 vs EBMR=1,68 kg leche/kg CMS, p<0,28). Esta falta de efectos podría deberse a un efecto de dilución del EBMR en la ración total ya que cuando el mismo fue utilizado en una RCM en condiciones de estabulación se observó una mayor producción de leche en vacas en lactancia temprana (Genero et al., 2012).

Conclusiones

Este experimento de corto plazo con vacas en lactancia temprana no demostró ventajas de la inclusión de EBMR en las RCM de vacas en pastoreo sobre la producción de leche y de proteína láctea aun cuando el consumo de energía fue incrementado. Los resultados sugieren que cuando el EBMR es incluido en las pRCM al 35% de la MS total consumida, el incremento en el CMS total, de energía y de proteína dietaria no resultaría lo suficientemente incrementado como para inducir una mayor producción de leche, de sólidos útiles o una mayor recuperación de peso corporal.

Bibliografía

GAGLIOSTRO, G.A. 2012. Informe Proyecto Específico. Estrategias de alimentación y su efecto sobre la respuesta productiva de vacas lecheras. INTA, Cartera 2009-2012.

GENERO, G., GAGLIOSTRO, G.A., CANGIANO C.A., ROIG, J.M. y RAIMONDI, J.P. 2012. Rev. Arg. Prod. Animal. Vol 32, Supl.1.

VIBART, RE, VIVEC, F. BURNS, J.C. HUNTINGTON, J.B. and GREEN, J.T. Jr. 2008. J. Dairy Res., 75:471-480.

NA 20 Granos de cereales como suplemento de ensilaje de planta entera de avena para la terminación de novillos.

Perea, A.R.*, Duhalde, J.M., Larsen, A.O. y Jensen, M.A.
EEA INTA Barrow.
*E-mail: perea.andres@inta.gob.ar

Cereal grains as supplements for fattening steers fed whole crop oat silage.

Introducción

La intensificación de la ganadería ha llevado a la aplicación nuevas estrategias y utilización de alimentos diferentes para el engorde de animales. El ensilaje de planta entera de avena demostró resultados positivos en el engorde de novillos, mejorando esta respuesta con suplementación (Perea et al 2012). Los granos de cereales, principalmente maíz, son utilizados como suplementos. Los granos de avena y cebada son un recurso frecuente en los sistemas productivos del sur bonaerense, por lo cual su uso sería una alternativa a tener en cuenta para la zona.

El objetivo del trabajo fue evaluar la respuesta productiva de novillos en terminación, alimentados con ensilajes de planta entera de avena (EA) suplementados con grano de maíz (M), avena (A) y cebada (C).

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la EEAI INTA Barrow (Tres Arroyos, Bs As.) del 09-09 al 29-11 de 2013. Se utilizaron 18 novillos Hereford de 290 ± 22 kg peso vivo (PV), que fueron agrupados por peso en tres bloques (alto, medio, bajo) y se alojaron de a pares en corrales, a los que se les asignó uno de 3 tratamientos, en un diseño en bloques completos aleatorizados. Fueron alimentados con EA *ad libitum* y se suplementó con granos al 0,8% del PV, de manera separada ambos componentes, en una entrega diaria, quedando los tratamientos determinados por el tipo grano: M (SM), A (SA) y C (SC). Los granos se ofrecieron partidos y se agregó urea (20 gr/an.d) más núcleo vitamínico mineral (10 gr/an.d), en una entrega diaria, al igual que el EA. Al inicio y final del ensayo se hicieron determinaciones de PV y mediante ultrasonografía, área de ojo de bife (AOB), espesor de grasa dorsal (GD) y porcentaje de grasa intramuscular (GI). Además se midió el consumo diario de materia seca kg/d (CMS) de EA y los suplementos, como la diferencia entre ofrecido y remanente. A partir de los datos registrados se calcularon ganancia de peso diaria g/d (GDP), tasa de incremento de AOB cm²/mes (TIA), tasa de engrasamiento dorsal mm/mes (TED) e intramuscular %/mes (TEI) y la eficiencia de conversión kgMS/kgPV (EC).

Los datos fueron analizados mediante ANOVA considerando efectos ($p<0,05$) y tendencia ($p<0,1$) de tratamiento. De encontrarse diferencias significativas, las medias se compararon por el método de Tukey.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan los valores de calidad de los alimentos. Los resultados de respuesta productiva se detallan en el Cuadro 2. El tipo de cereal usado como suplemento no afectó las variable respuesta ($p>0,05$). Solamente se encontró una tendencia en la TEI, donde SM depositó mayor proporción que SA, en tanto SC no se diferenció de estos.

Las GPV fueron altas, superando 1 kg diario, no variaron por el tipo de grano y fueron similares a los reportados en otro trabajo anterior (Perea et al 2012). La TED estuvo por encima de 1 mm/mes, con lo que lograría una correcta terminación en los animales. La tendencia de mayor TEI de SM respecto a SA, podría deberse a un mayor consumo de almidón, lo que favorece la deposición de GI (Smith y Crouse, 1984). El CMS de EA y suplementos no se diferenció entre tratamientos y representó en total el 2,93% del PV en promedio, correspondiendo al suplemento el 0,8% del PV y la EC tampoco fue diferente entre el tipo de grano. Podría esperarse una mejor respuesta con SM debido a la mayor concentración energética de la dieta, pero en este caso la cantidad de proteína sería la limitante.

Conclusiones

La respuesta productiva no se vio afectada por el tipo de grano, por lo que el uso avena y cebada como suplementos serían equivalentes al del grano de maíz, con la ventaja de un mayor aporte de proteína.

Agradecimientos

Al señor Oscar Gómez, por su desinteresada colaboración en el trabajo.

Bibliografía

GUAITA, S., FERNANDEZ, H.H. 2011. Balcarce, Argentina. Ediciones INTA, 60 p.

PEREA, A.R., JENSEN, M.A., DUHALDE, J.M. y DI NEZIO, L. 2012. Rev. Arg. Prod. Anim. 32 (supl 1): 147.

SMITH, S.B. y CROUSE, J.D. 1984. J. Nutr. 114 (4): 792–800.

Cuadro 1. Parámetros de calidad de los alimentos usados en el ensayo.

Alimentos	MS (%)	MO (%)	DIVMS (%)	PB (%)	FDN (%)	EM (Mcal/kg MS)
EA	27,0	90,4	61,9	6,3	61,1	2,23
M	89,1	96,0 *	85,7 *	8,3	12,8 *	3,1 *
A	87,2	96,0 *	67,9 *	14,8	32,7 *	2,5 *
C	87,0	96,6 *	82,1 *	12,8	19,3 *	3,0 *

MS: materia seca; MO: Materia orgánica; DIVMS: Digestibilidad in vitro de la materia seca, PB: proteína bruta FDN: Fibra detergente neutro; EM: Energía metabolizable. *: Adaptado de bibliografía (Guaita y Fernández, 2011)

Cuadro 2. Respuesta productiva según tratamientos, valor p y error estándar (EE)

Tratamiento	GDP (g/d)	TIA (cm²/mes)	TED (mm/mes)	TEI (%/mes)	CMS (kg)	EC (kg/kg)
SM	1067	2,54	1,06	0,833 a	9,45	8,95
SA	1257	2,81	1,08	0,133 b	10,06	8,00
SC	1224	1,91	1,17	0,533 ab	9,61	7,92
Valor p	0,305	0,317	0,947	0,065	0,301	0,214
EE	0,080	0,370	0,250	0,145	0,205	0,376

Valores en columnas seguidos por letras diferentes indican diferencias significativas test de Tukey (0,1)

NA 21 Peso de terneros y niveles de ácidos grasos no esterificados en vacas preñadas, alimentadas con sorgo diferido con y sin pastoreo adicional de avena en invierno.

Mayo, A.[1]* y Lagrange, S.[1]
[1]EEA INTA Bordenave
*E-mail: mayo.ayelen@inta.gob.ar

Calf weight and levels of free fatty acids in pregnant cows fed on deferred sorghum with and without additional grazing of oat pasture in winter.

Introducción

En muchas regiones de Argentina las vacas de cría pasan la mayor parte del tiempo sobre recursos forrajeros de baja calidad. El sorgo granífero diferido es un recurso ampliamente utilizado durante el invierno en planteos mixtos debido a su bajo costo en relación con otros forrajes disponibles (Lagrange, 2005). Sin embargo, este recurso puede generar deficiencias en parámetros nutricionales pudiendo comprometer así la capacidad reproductiva de vacas de cría sobre todo durante el último tercio de gestación. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la suplementación sobre los niveles de ácidos grasos no esterificados en vacas de preñadas pastoreando sorgo granífero diferido. Aumentos en los niveles de estos ácidos estarían indicando removilización de grasa corporal en vacas durante el último tercio de gestación (Lamm et al., 1977).

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en la Estación Experimental INTA-Bordenave durante el periodo de junio a agosto de 2013. El mismo tuvo una duración de 77 días. Se utilizaron 24 vacas Aberdeen Angus preñadas en el último tercio de gestación. Previo al inicio del ensayo se determinó peso corporal y niveles de ácidos grasos no esterificados (AGNE) en sangre (momento 1º). Los 24 animales fueron distribuidos al azar en dos tratamientos con dos repeticiones: Tratamiento 1: sorgo diferido (SD) y Tratamiento 2: sorgo granífero diferido más una suplementación con verdeo de avena-vicia (SDA). Las vacas permanecían en parcelas de sorgo diferido de una superficie de 180 m^2 durante dos días, mientras que los animales del tratamiento 2 pastoreaban 3 veces por semana durante 4 horas el verdeo de avena-vicia. Tanto al promediar el ensayo como al finalizarlo se realizaron muestreos de sangre para determinar los niveles del metabolito sanguíneo previamente mencionado (momento 2º y 3º). Al momento del parto y del destete se determinó el peso de los terneros. Los datos se analizaron mediante un análisis de la varianza multivariado utilizando el test de Wilks presente en el paquete estadístico INFOSTAT. En todos los casos se utilizó un $\alpha \leq 0,10$.

Resultados y Discusión

En el análisis estadístico se comprobó falta de interacción entre el factor momento de muestreo y el factor tratamiento (p=0,1358). Por lo tanto, se procedió al análisis de los efectos principales.

Al analizar el efecto principal momento de muestreo se evidenciaron diferencias significativas (p<0,0001) entre los tres momentos en los valores de AGNE. Al mismo tiempo, también se observaron diferencias significativas en el efecto tratamiento (p= 0,09), lo que indica que el pastoreo horario de verdeos de avena-vicia generó menor removilización de grasa corporal, ya que los niveles de AGNE en sangre de los animales del tratamiento 2 fueron menores (Cuadro 1). Al mismo tiempo, cuando se analizaron las medias de la variable peso al nacimiento (p=0,82) y peso al destete de los terneros nacidos no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos (p=0,42) (Cuadro 1).

Conclusión

Por lo expuesto aquí podemos concluir que existe menor removilización de grasa en los animales con acceso a pastoreo adicional de avena. Sin embargo, este pastoreo adicional no modificó los valores de peso de los terneros al nacimiento y al destete. En posteriores estudios, deberemos confirmar los resultados aquí obtenidos y avanzar sobre el efecto que puede causar la removilización sobre la performance reproductiva de vacas multíparas.

Bibliografía

LAGRANGE, S. 2005. Revista de actualidad INTA EEA Bordenave 1-3

LAMM, W.D., WARD, J.K., WHITE, G.C. 1977. Journal of Animal Science vol 45 (6): 1231-1238.

Cuadro 1. Niveles de ácidos grasos no esterificados (mEq/l) en sangre y peso al nacimiento y destete (kg) de los terneros

Tratamiento	Muestreo 1	Muestreo 2	Muestreo 3	Peso al nacimiento	Peso al destete
1 (SD)	0,67±0,19	0,67±0,17	1,65±0,43	31,6±2,9	168±18,0
2 (SDA)	0,69±0,37	0,54±0,09	1,34±0,31	31,4±2,9	173,0±16,0

NA 22 Detección molecular y análisis filogenético de bacterias fibrolíticas del estómago de la llama (*Lama glama*). Comunicación.

Cerón Cucchi, M.E.[1]*, Trangoni, M.D.[2], Marcoppido, G.A.[1], Gioffre, A.K.[2], Talia, P.[2] y Cravero, S.L.[2]
[1]Instituto de Patobiología-INTA Castelar, [2]Instituto de Biotecnología-INTA Castelar.
*E-mail: cravero.silvio@inta.gob.ar

Molecular detection and phylogenetic analysis of fibrolytic bacteria from the forestomach of llama (Lama glama). Communication.

Introducción

Las poblaciones bacterianas que habitan el contenido del compartimento 1 (C1) del estómago de los camélidos sudamericanos (CSA) conforman un ecosistema natural que incluye una alta diversidad genética con una gran variedad de funciones metabólicas que son significativamente importantes para entender la nutrición del animal. De particular relevancia son las especies bacterianas relacionadas a la degradación de fibras de origen vegetal. El C1 de la llama se encuentra pobremente caracterizado, debido a las dificultades que involucra trabajar con las bacterias anaerobias estrictas que lo habitan. La aplicación de técnicas moleculares, como la prueba de reacción en cadena por la polimerasa (PCR), han demostrado utilidad para el estudio de poblaciones microbianas complejas. El objetivo de este trabajo fue detectar y caracterizar la diversidad genética de las principales especies bacterianas celulolíticas que habitan el C1 del estómago de la llama.

Materiales y Métodos

Se utilizaron tres llamas procedentes de la provincia de Jujuy (J), alimentadas con *Festuca argentinensis* y cinco llamas de la provincia de Buenos Aires (BA) alimentadas con heno de alfalfa. Las muestras fueron obtenidas directamente de C1, posterior al sacrificio de las llamas de Jujuy (destinados al consumo) y mediante sonda oroesofágica en las llamas procedentes de BA. El conteo de las bacterias celulolíticas fue realizado mediante el método de número más probable (NMP). Se realizó extracción de ADN del contenido de C1 y la prueba de PCR para la detección de *Ruminococcus albus* (RA), *Ruminococcus flavefaciens* (RF) y *Fibrobacter succinogenes* (FS), mediante iniciadores específicos que reconocen una región de 176, 835 y 446 pb respectivamente del gen 16S ARN ribosomal (ARNr). Se construyeron genotecas para las tres bacterias detectadas, a partir del grupo de llamas con mayor capacidad celulolítica. Las secuencias obtenidas fueron comparadas con secuencias depositadas disponibles en la base de datos de GenBank del NCBI (National Center for Biotechnology Information). Con el propósito de determinar la cobertura de las genotecas se realizaron curvas de rarefacción. Además fueron calculados los índices de riqueza (Chao I y ACE) y diversidad (Shannon y Simpson). Las relaciones filogenéticas fueron inferidas mediante árboles por el método Maximum Likelihood, utilizando las secuencias de este trabajo y secuencias de referencia para cada especie identificada.

Resultados y Discusión

El número de bacterias anaerobias celulolíticas fue de 0,07±0,04 x 10^7 y 170±50 x 10^7 UFC/ml de C1 para las llamas de (BA) y (J) respectivamente. Mediante PCR se logró detectar a *Ruminococcus albus*, *Ruminococcus flavefaciens* y *Fibrobacter succinogenes.* Los fragmentos clonados y secuenciados fueron 30, 35 y 50 para las genotecas RA, RF y FS respectivamente. Las curvas de rarefacción indicaron que el número de clones analizados fue suficiente para identificar los diferentes filotipos que componen cada una de las genotecas (RA y RF) a nivel de especie, mientras que para la genoteca FS el número de clones analizados fue suficiente a nivel de género, por lo que se necesitaría analizar un mayor número de clones para cubrir la gran diversidad de filotipos presentes a nivel de especie. El análisis de las secuencias mediante BLASTN (http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/) demostró que los productos de amplificación de una región parcial del gen 16S ARNr corresponden a la especificidad dada por los iniciadores empleados. Las secuencias de las genotecas muestran alta similitud a aislamientos bacterianos celulolíticos previamente reportados a partir de otras especies animales (Cuadro 1). Estos resultados están en congruencia con los obtenidos en los árboles filogenéticos.

Conclusiones

Este es el primer trabajo en proveer información respecto a la cuantificación, detección y diversidad genética de bacterias celulolíticas a partir del C1 de la llama. La población microbiana fue más fibrolítica en el C1 de las llamas de Jujuy con respecto a las llamas de Buenos Aires.

Agradecimientos

Financiado por proyectos INTA: AERG 232121 y PNAIyAV 1130034. A Dora Rojas, INCUINTA, José Maria Maidana y Diego Franco.

Cuadro 1. Similitud de los clones de 16S ARNr de las genotecas *Ruminococcus albus* (RA), *Ruminococcus flavefaciens* (RF) y *Fibrobacter succinogenes* (FS) con aislamientos de referencia (GenBank).

Genoteca	N de clones / filotipos	Pares de bases	% de similitud	Cepas de referencia (más representativas)	N de GenBank
(RA)	30/02	176	98-100	*Ruminococcus albus* V13 *Ruminococcus albus* 7 *Ruminococcus albus* JCM	HQ404370 NR074399 AB531912
(RF)	35/19	835	96-99	*Ruminococcus flavefaciens* B146 *Ruminococcus flavefaciens* LB4 *Ruminococcus flavefaciens* NK4A78	AY445599 AY445603 GU324374
(FS)	50/05	446	96-100	*Fibrobacter succinogenes* OS120 *Fibrobacter succinogenes* S85, *Fibrobacter succinogenes* H23	AB275502 NR_042149 JF970205

NA 23 Estimación de parámetros de calidad de forraje: comparación de dos metodologías de laboratorio.

Cattoni, M.I.[1]*, Améndola, C.[2], Sellart, N.M.[1] y Carrete, J.R.[1]
[1] INTA EEA, Pergamino. [2] UNNOBA
*E-mail: cattoni.maria@inta.gob.ar

Parameter estimation of forage quality: comparison of two laboratory methodologies.

Introducción

Variables de calidad de forraje como degradabilidad de la materia seca (DEGR), digestibilidad verdadera de la materia seca (DVMS) y digestibilidad de la fibra detergente neutro (DFDN), pueden ser estimadas *in vitro* según la técnica de Goering y Van Soest (1970) mediante el uso del incubador Daisy [II] (ANKOM Technology Corporation, Faiport, NY). Los alimentos se colocan secos y molidos en bolsas filtrantes (F57) y se incuban a 39ºC en jarras de digestión junto con licor ruminal y soluciones *buffers* durante una determinada cantidad de tiempo (24, 30 o 48h). El residuo es lavado con detergente neutro para las determinaciones de las variables DVMS y DFDN pero no para DEGR. Para la determinación de las variables mencionadas el laboratorio de calidad de forrajes de EEA Pergamino estima en forma separada la variable DEGR de las variables DVMS y DFDN (metodología 1). Mientras que otros laboratorios estiman las mencionadas variables en forma conjunta a partir de una misma muestra de alimento (metodología 2). El objetivo del trabajo consistió en comparar si los valores estimados de DEGR, DVMS y DFDN de varios alimentos utilizando la técnica de Goering y Van Soest, mediante ambas metodologías, son comparables.

Materiales y Métodos

Se evaluaron dos metodologías diferentes para la técnica de Goering y Van Soest (1970). Metodología 1: se estimó en forma separada (utiliza dos muestras de alimentos) la variable DEGR (30hs digestión ruminal + lavado con agua corriente + secado a 105ºC) de las variables DVMS y DFDN (30hs digestión ruminal + lavado con agua corriente + lavado con detergente neutro + secado a 105ºC). Metodología 2: se estimó a partir de una misma muestra de alimento las variables DEGR, DVMS y DFDN (30hs digestión ruminal + lavado con agua corriente + secado a 60ºC para la estimación de DEGR. Luego la muestra es lavada con detergente neutro + secado a 105ºC para determinar DVMS y DFDN). Se estimaron las variables mencionadas en 9 alimentos (heno de alfalfa, heno de avena, tallo y hoja de melilotus, festuca alta, nabo forrajero, sorgo forrajero, silo de sorgo y maíz) por duplicado en tres corridas diferentes utilizando las metodologías 1 y 2.

Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados con un arreglo factorial de los tratamientos alimento y metodología, considerando alimento y metodología como efectos fijos y bloque (corridas) como efecto aleatorio en el modelo lineal mixto utilizado. Para el análisis de la variancia de las variables se utilizó el procedimiento MIXED y para las correlaciones (r) entre las variables el procedimiento Corr de SAS y un nivel de significancia del 5%.

Resultados y Discusión

A partir de los resultados obtenidos no se encontró interacción alimento*metodología estadísticamente significativa para ninguna de las variables, así como tampoco se observaron diferencias significativas para el efecto metodología (Cuadro 1). En cuanto al efecto alimento se encontraron diferencias significativas para las variables evaluadas ($p<0,05$) lo cual era de esperar debido a la diferente calidad nutricional de los alimentos utilizados. Las variables estimadas por ambas metodologías (1 y 2) presentaron correlaciones positivas y significativas al 5% (DEGR1 con DEGR2: r=0,9784; DVMS1 con DVMS2: r=0,9971; DFDN1 con DFDN2: r=0,9920).

Conclusiones

Se concluye que ambas metodologías brindan estimaciones para cada variable que no difieren estadísticamente entre sí. Por otro lado, la utilización de la metodología 2 facilitaría la disminución de costos y de labor, logrando una mayor eficiencia en la utilización de los recursos.

Bibliografía

GOERING, H.K. and VAN SOEST, P.J. 1970. Agric. Handb. Nº 379. Agric. Res. Serv. USDA Washington, D.C. pp. 1-20.

Cuadro 1. Valores promedios de degradabilidad de la materia seca (DEGR), digestibilidad verdadera de la materia seca (DVMS) y digestibilidad de la fibra detergente neutro (DFDN) de cada alimento evaluado por ambas metodologías

Alimentos	DEGR (g/kg MS)	DVMS (g/kg MS)	DFDN (% FDN)
Heno de Avena	454,8 ± 3,28	541,8 ± 8,40	45,3 ± 1,03
Heno de Alfalfa	537,7 ± 9,65	610,1 ± 1,61	44,6 ± 0,21
Tallo Melilotus	413,2 ± 6,41	461,6 ± 4,12	30,6 ± 0,50
Hoja melilotus	774,9 ± 9,52	894,8 ± 2,55	66,9 ± 1,49
Silo de Maíz	669,3 ± 12,83	744,4 ± 10,51	45,0 ± 2,03
Silo de Sorgo	586,2 ± 10,72	696,9 ± 5,66	45,8 ± 1,34
Sorgo Forrajero	632,8 ± 8,75	789,9 ± 4,28	67,1 ± 0,64
Nabo forrajero	907,9 ± 9,33	968,4 ± 2,07	88,5 ± 0,80
Festuca Alta	692,2 ± 7,32	791,8 ± 3,46	68,3 ± 0,52
Metodología 1	627,5 ± 29,29 NS	723,6 ± 30,02 NS	56,0 ± 3,35 NS
Metodología 2	632,3 ± 28,49	720,8 ± 30,49	55,5 ± 3,34
Alimento *Metodología	NS	NS	NS

NS: no significativo (p>0,05); Metodología 1: técnica Goering y Van Soest, a partir de dos muestras de alimento se estimó por separado DEGR de DVMS y DFDN; Metodología 2: técnica Goering y Van Soest, a partir de una muestra de alimento se estimó DEGR, DVMS y DFDN; ±: Error estándar de la media.

NA 24 Calidad forrajera de un pastizal natural en la Cuenca del Salado con diferentes usos estacionales. Comunicación.

Casal, A.*, Coria, D. y Jankovic, V.
INTA EEA Cuenca del Salado CT Cuenca Sur
*E-mail: casal.alejandra@inta.gob.ar

Forage quality of a native grassland in the Salado Basin with different seasonal use. Communication.

Introducción

La Cuenca del río Salado presenta alrededor del 66% de su superficie ocupada por pastizales naturales (Baldi et al. 2006). La coexistencia de especies permite, mediante decisiones de manejo, destinar potreros para diferentes usos a lo largo del año. Sabemos que su calidad varía en función a las especies que los integren y sus momentos fenológicos (Hidalgo et al. 1998), pero no contamos con suficiente información del valor nutritivo de las forrajeras nativas para esta zona.

El objetivo del trabajo fue caracterizar la calidad de la oferta estival e invernal de un pastizal natural característico de la cuenca.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en cuatro potreros representativos del establecimiento ¨La Clarita¨, partido de General Guido (36°48´ S; 58°05´ O), cuya superficie ganadera se encuentra íntegramente conformada por pastizales naturales, correspondientes a las comunidades B y D (León, 1975).

Mediante la planificación de los usos y descansos en cada uno de los casos, los potreros de invierno fueron utilizados, en promedio, 42 días en el año en forma rotativa. Las especies forrajeras principales registradas fueron *Lolium multiflorum*, *Bromus spp.*, *Stipa spp.*, *Festuca palescens*, *Glyceria multiflora* y *Gaudinia fragilis*. De igual manera, los potreros de verano se pastorearon 54 días, y sus especies principales resultaron ser *Paspalidium paludivagnum*, *Lotus tenuis*, *Sporobolus indicus*, *Lolium multiflorum* y *Gaudinia fragilis*.

Se recolectaron tres muestras de forraje previo al pastoreo en los cuatro potreros en seguimiento, utilizando cuadros de corte de 0,1 m2, desde el año 2009 hasta el 2013. El material se secó en estufa de aire forzado a 60 ºC hasta peso constante. De las tres submuestras se armó una combinada para cada potrero en ese corte. Para los potreros de uso estival se analizaron 14 muestras en total (3 de verano, 5 de otoño, 4 de invierno y 2 de primavera); para los de uso invernal, 12 muestras totales (4 de otoño, 6 de invierno y 2 de primavera).

Se analizó proteína bruta (PB), digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) mediante el método de Tilley y Ferry, y se estimó la energía metabolizable (EM) a partir de la fórmula: Energía Metabolizable/kg MS = 3,608 x % Digestibilidad (Borrelli, 2001).

Resultados y Discusión

En los potreros de uso invernal, no se encontraron diferencias significativas entre estaciones para el contenido de PB (p=0,08), aunque se nota una tendencia al aumento de este parámetro en invierno, diluyendo su valor en los momentos de mayores tasas de crecimiento y hacia fin de ciclo. En el caso de EM, tampoco se encontraron diferencias significativas (p=0,11). (Figura 1, panel superior).

De la misma manera, en los potreros de uso principalmente de verano, el contenido de PB en el forraje no varió significativamente a lo largo del año (p=0,55), ni tampoco varió la EM (p=0,83). (Figura 1, panel inferior).

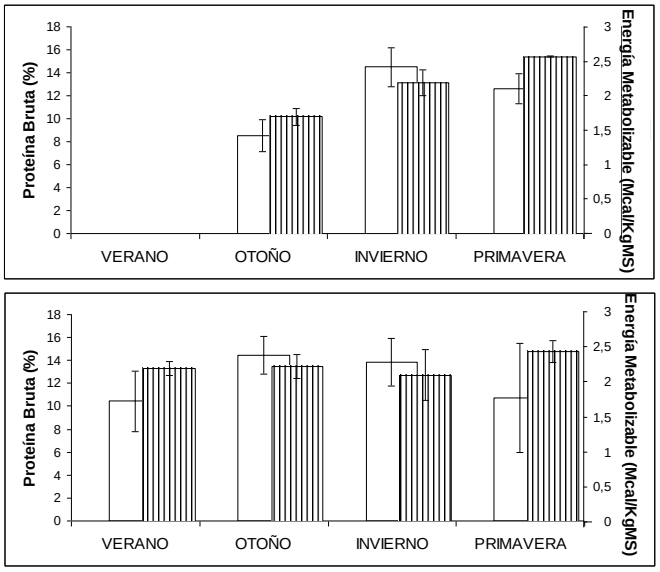


Figura 1. Contenido de PB (liso), y EM (rayado) en muestras de forrajes de potreros destinados a uso principalmente de invierno (panel superior), y uso principalmente de verano (panel inferior) . Las barras verticales indican ± 1 error estándar.

Conclusiones

Los valores de calidad encontrados en este pastizal, con usos y descansos en función a las especies predominantes estivales o invernales, de la Cuenca del Salado, satisfacen las demandas nutricionales de un rodeo bovino, siendo el contenido de PB mayor al 8% en todas las situaciones estudiadas, y superando, incluso, las 2 MCal/kg MS de EM en prácticamente todos los casos. Es posible, mediante decisiones de manejo tales como descansos y momento de entrada de animales, mantener constante la calidad del pastizal en el año.

Agradecimientos

Los autores agradecen al coordinador del PE ¨Integración de tecnologías para el manejo sostenible de pastizales en sistemas reales de producción¨, Ing. Ag. Sebastián Villagra.

Bibliografía

BALDI, G., GUERSCHMAN, J.P., PARUELO, J. 2006. Agriculture, Ecosystems & Environment 116:197-208.

HIDALGO, L.G., CAHUEPÉ, M.A., ERNI, A.N. 1998. Inv. Agraria, Producción y Sanidad Animales. 13 (1-2-3) 165:177.

LEÓN, R. 1975. Monografía 5. CIC, La Plata, Pcia. de Bs. As. 75:107.

NA 25 Efecto de la suplementación proteica durante el último tercio de gestación sobre desarrollo de la progenie.

Lopez Valiente, S.*, Maresca, S. y Rodríguez, A.
INTA EEA Cuenca del Salado.
*E-mail: lopez.valiente@inta.gob.ar

Effect of protein supplementation during the last third of gestation on development of the offspring.

Introducción

El nivel nutricional de la vaca durante la gestación puede afectar el desempeño productivo y reproductivo de la descendencia. (Martin et al. 2006, Wu, et al. 2006, Funston, et al. 2010). En la Cuenca del Salado el uso de sorgos diferidos ha crecido durante los últimos años. El uso de dicho recurso avanzado el invierno puede contener una baja proporción de proteína bruta. La suplementación con subproductos proteicos podría mejorar el estatus nutricional de los vientres impactando en el crecimiento y desarrollo de la descendencia.

El objetivo del trabajo es evaluar el efecto de la nutrición de la vaca durante su último tercio de gestación en el crecimiento de los terneros pre destete y posdestete de las hembras, el desarrollo de los órganos genitales y el porcentaje de preñez.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el campo experimental de la EEA Cuenca del Salado (INTA). Se utilizaron 90 terneros hijos de vacas multíparas de la raza Angus, que recibieron dos tratamientos nutricionales. La totalidad de las vacas consumieron un sorgo diferido durante el último tercio de gestación, con una carga total de 8,5 vacas/ha y una disponibilidad de 10,2 TnMS/ha. El grupo suplementado recibió 1,6kg de pellet de girasol diario desde el 11/6 hasta el parto. Una vez paridas las vacas fueron agrupadas en un mismo potrero hasta el destete (12/4). El periodo de recría de hembras comenzó el 17/5, las mismas realizaron pastoreos diarios de 4hs con acceso permanente a un maíz diferido hasta el mes de septiembre, momento en el cual ingresaron a un campo natural reservado hasta el final del servicio. Se registraron los pesos vivos de los terneros el día 26/10, al destete (12/4) y durante la recría al inicio de la misma PIR (17/5) y al inicio del servicio PIS (4/11). Se estimaron las ganancias de peso (GDPV) durante las etapas predestete y posdestete. Se les realizó una clasificación por palpación y ecografía del desarrollo reproductivo, utilizando una escala de 1 a 4 (1=infantilismo a 4=desarrollada) durante la etapa de recría en los meses de septiembre, octubre y noviembre. Las variables continuas se analizaron mediante un test de Duncan y las discontinuas mediante un test de Chi2 (p=0,05)

Resultados y Discusión

Los resultados de peso vivos y evolución de los mismos se muestran en el Cuadro 1. No existieron diferencias en las variables estudiadas salvo en la ganancia de peso vivo predestete. Esto concuerda con algunos autores que concluyen un posible aumento de peso de los terneros hijos de las madres suplementadas (autores).

La evolución del porcentaje de vaquillonas desarrolladas previo al entore fue de 2,5%, 12,2% y 14,6% para las hijas de las madres suplementadas y de 2,5%, 7,3% y 9,7% para las hijas de las no suplementadas, sin embargo estas diferencias no fueron significativas, al igual que el porcentaje de preñez final que fue del 90% para ambos grupos

Conclusiones

La suplementación con pellet de girasol a vacas gestantes en el último tercio de gestación consumiendo sorgo diferido, afectó la ganancia de pesos de los terneros al pie de la madre pero dicha diferencia no se vio reflejada en el resto de las variables.

Agradecimientos

Personal del campo experimental de la EEA Cuenca del Salado (Colonia Ortiz Basualdo), los sr. Abel Landarreche y Roberto Bilbao.

Bibliografía

FUNSTON, R.N., MARTIN, J.L. ADAMS, D.C., LARSON, D.M. 2010. J. Anim. Sci. 88:4094-4101.

MARTIN, J., VONNAHME, K., ADAMS, D.C., FUNSTON, R.N. 2006. Nebraska beef report. Paper 105.

WU, G. BAZER, F.W. WALLACE. J.M., SPENCER, T.E. 2006. J. Anim. Sci. 84:2316-2337. 2006

Cuadro 1: medias, número de muestras y nivel de significancia de los pesos vivos y ganancia de peso durante el pre y posdestete.

Tratamientos	Peso predestete (kg)	Peso al destete (kg)	GDPV predestete (kg/día)	PIR (kg)	PIS (kg)	GDPV posdestete (kg/día)
No suplementadas	90,3	190,1	0,601	186,0	282,8	0,566
Suplementadas	87,2	195,6	0,651	183,0	273,9	0,529
Número de muestras	98	86	86	41	40	40
Valor de p	0,58	0,30	0,04	0,64	0,31	0,28

NA 26 Inclusión de concentrados proteicos en ensilado de grano de maíz.

Maresca, S.[1]*, Lopez Valiente, S.O.[1] y Guaita, S.[2]
[1] INTA EEA Cuenca del Salado, [2] INTA EEA Balcarce.
*E-mail: maresca.sebastian@inta.gob.ar

Inclusion of protein concentrate in ensiled of corn grain.

Introducción

El suministro *ad-libitum* de dietas de terminación a corral con alto nivel de grano de maíz está siendo ampliamente difundido en la Cuenca del Salado debido principalmente a su practicidad y bajo costo. En los casos en que el grano es ensilado, el consumo directo mediante el sistema llamado autoconsumo es una opción práctica pero requiere del suministro en comederos de concentrados proteicos para balancear la dieta. La inclusión de concentrados proteicos durante el proceso de ensilado de granos permitiría disponer de una ración balanceada evitando las complicaciones operativas del suministro del alimento diario y las variaciones en el consumo de concentrado proteico cuando este se suministra separado del grano. El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad nutricional del grano de maíz ensilado con la inclusión de distintas fuentes proteicas.

Materiales y Métodos

Se utilizó grano de maíz de un mismo cultivo cosechado con dos niveles de humedad (24,6% y 16,5%) en el mes de junio en la Estación experimental Cuenca del Salado. El grano fue partido luego de la cosecha y ensilado en microsilos de PVC de 10 cm de diámetro y 50 cm de largo. Inmediatamente después del partido del grano se incluyeron las distintas fuentes proteicas para alcanzar 13% de proteína bruta (PB) total. Los tratamientos surgieron de la combinación de 2 niveles de humedad en el grano de maíz: Alta Humedad (AH) y Baja Humedad (BH) y 6 tipos de concentrado proteico: Control (C): grano de maíz, U: urea al 1,8% en base seca, G: pellet de girasol (38,4%PB), SE: grano de soja entero (38,6%PB), SP: grano de soja partido (38,6%PB), SPLL: pellet de soja (46,5%PB). Se utilizó un diseño factorial 2X6 con tres repeticiones por tratamiento. Las medias fueron comparadas con el test de Duncan (alfa=0,05). A los 90 días de ensilado se tomaron muestras para determinación de materia seca (MS), materia orgánica (MO), digestibilidad de la materia seca (DMS), PB, proteína soluble (Psol), fibra en detergente neutro (FDN), almidón (Alm), extracto etéreo (ee), lignina (Lig) y pH.

Resultados y Discusión

No se encontraron diferencias entre niveles de humedad del grano en MO: (97,3 vs. 97,5) y se observaron diferencias significativas en MS (83,5 vs. 75,4), DMS (83,6 vs 84,7), PB (11,5 vs 10,5), FDN (14,1 vs 9,6), CSA (17,0 vs 19,7), ee (5,5 vs 4,7), pH (6,8 vs 6,0), lig (2,2 vs 1,6), Psol (41,9 vs 36,7), Alm (57,3 vs 61,7) para BH y AH respectivamente. No se observaron diferencias entre tratamientos para CSA: 18,3%. La DMS fue inferior cuando se incluyó G y SP (Cuadro 1). La PB se incrementó en todos los casos con respecto a C y no hubo diferencias entre los diferentes concentrados proteicos. Como era esperable la FDN y Lig se incrementaron cuando se utilizó G. Un efecto de amonificación pudo haber generado disociación de complejos lignina-carbohidratos permitiendo su degradación, disminuyendo la Lig en U. El ee aumento en los tratamientos SE y SP, sin embargo alcanzaron valores que difícilmente comprometan la digestión ruminal. El Alm disminuyó cuando se utilizó G y SP. El pH se incrementó en el tratamiento con U alcanzando valores que pueden afectar la fermentación y conservación del grano. Se observó interacción nivel de humedad por tratamiento para la variable Psol. Solo hubo diferencias significativas entre niveles de humedad para SE (AH: 19,7 y BH: 42,7 $p<0,01$). En ambos niveles de humedad la Psol fue marcadamente superior en U (AH: 65,7 y BH: 62,9) e inferior en SPll (AH: 17,6 y BH: 24,8).

Conclusiones

Considerando la mayoría de las variables el silaje de grano AH fue de mejor calidad nutricional que en BH, sin embargo el porcentaje de PB fue menor en AH probablemente debido a mayor fermentación y proteólisis.

La inclusión de distintos concentrados proteicos al ensilaje de grano de maíz permitió incrementar los niveles de proteína sin generar modificaciones importantes en el resto de las variables estudiadas excepto para el tratamiento con urea donde el aumento de pH podría afectar la conservación del grano.. Mayores estudios son necesarios para determinar qué modificaciones se producen en el proceso de ensilado, calidad nutricional de la proteína incluida y determinar la factibilidad de la técnica a escala productiva.

Agradecimientos

Agradecemos la colaboración de la Cooperativa Agrícola Ganadera de Rauch Ltda. con la donación de los concentrados proteicos.

Cuadro1. Calidad nutricional del grano de maíz con el agregado de distintos concentrados proteicos.

	MS	DMS	PB	FDN	Lig	ee	Alm	ph
Control	78,7 c	85,3 ba	7,0 b	10,8 bc	1,6 c	4,9 c	62,2 ba	5,0 b
U	78,9 c	84,8 bc	12,1 a	9,6 c	1,2 d	3,3 e	67,2 a	7,5 a
G	79,8 ba	79,9 d	12,5 a	16,0 a	2,8 a	4,1 d	54,0 c	6,0 b
SG	80,1 a	84,4 bc	11,3 a	11,8 bc	2,3 b	6,9 a	59,0 bc	6,4 b
SP	79,5 b	83,3 c	12,0 a	13,8 ba	2,1 b	6,1 b	53,5 c	6,3 b
SPll	79,9 ba	87,1 a	11,2 a	9,1 c	1,6 c	5,2 c	59,9 bc	6,1 b
EEM	0,18	2,38	1,37	9,07	0,13	0,43	28,9	0,12

Letras distintas en la columna indican diferencias significativas ($p<0,05$)

NA 27 Inclusión de concentrados proteicos en el proceso de ensilado de sorgo.

Maresca, S.[1]*, Lopez Valiente, S.O.[1] y Guaita, S.[2]
[1] INTA EEA Cuenca del Salado, [2] INTA EEA Balcarce.
*E-mail: maresca.sebastian@inta.gob.ar

Inclusion of protein concentrate during the process of ensiled of sorghum.

Introducción

El autoconsumo de ensilaje de planta entera de sorgo o maíz está ampliamente difundido en los planteos ganaderos de la Cuenca del Salado debido a su practicidad y bajo costo. En general, el ensilaje de sorgo permite disponer de gran volumen de forraje conservado pero de limitada calidad. Cuando los animales tienen baja disponibilidad de forraje verde y el ensilaje es la base de la ración, es necesario incluir suplementos para cubrir la deficiencia proteica en animales de altos requerimientos. La inclusión de concentrados proteicos durante el proceso de ensilado permitiría disponer de una ración balanceada evitando las complicaciones operativas del suministro diario.

El objetivo de este trabajo fue evaluar si la calidad nutricional de ensilaje de planta entera de sorgo está afectada por la inclusión de distintas fuentes proteicas durante el proceso de ensilado.

Materiales y Métodos

Para la confección del ensilaje se utilizó la planta entera de sorgo forrajero, el mismo fue picado en el mes de abril en la estación experimental INTA Cuenca del Salado, Rauch, Pcia Bs. As. con un 23,4% de MS. El material fue ensilado en microsilos de PVC de 10 cm de diámetro y 50 cm de largo. Inmediatamente después del picado del forraje se incluyeron las distintas fuentes proteicas para alcanzar 13% de proteína bruta (PB) total y urea. Los tratamientos fueron los siguientes: Control (C): ensilaje de sorgo sin agregados, U: urea incluida al 2,3% de la materia seca del sorgo, G: pellet? de girasol (38,4%PB), SE: grano de soja entero (38,6%PB), SP: grano de soja partido (38,6%PB), SPllpellet de soja (46,5%PB). A los 90 días de ensilado se tomaron muestras para determinación de materia seca (MS), materia orgánica (MO), digestibilidad de la materia seca (DMS), proteína bruta (PB), proteína soluble (Psol), fibra en detergente neutro (FDN), almidón (Alm), carbohidratos solubles en agua CSA, extracto etéreo (ee), lignina (Lig) y pH.

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con tres repeticiones y 6 tratamientos. Las medias fueron comparadas con el test de Duncan (α=0,05).

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias significativas entre tratamientos para MO: 92,2% (p=0,06) y CSA: 4,46% (p>0,10). La DMS incrementó con la inclusión de los concentrados proteicos a excepción de U. La PB incrementó en todos los casos sin diferencias entre tratamientos (Cuadro 1). La Psol de G fue marcadamente inferior a los otros tratamientos, lo cual podría deberse a procesos de proteólisis y formación de amoníaco durante alguna etapa de la fermentación, ya que el pellet de girasol tenía originalmente 60 % de Psol. Como era esperable, la FDN disminuyó con la inclusión de concentrados proteicos, sin embargo Alm no varió respecto a C. El ee se incrementó en SP pero su concentración no comprometería la digestión ruminal de la fibra. En el tratamiento U se observa una disminución significativa en el contenido de lignina en relación al C y los otros tratamientos; un efecto de amonificación pudo haber generado disociación de complejos lignina-carbohidratos permitiendo su degradación y disminuyendo la concentración de lignina (Hartley y Jones, 1978). El pH final de los tratamientos fue indicativo de buena fermentación en todos los casos.

Conclusiones

La inclusión de distintos concentrados proteicos o de urea al ensilaje de sorgo mejoró la calidad nutricional del mismo sin generar modificaciones importantes del pH lo cual permitiría suponer que no se generaron alteraraciones importantes en el proceso de ensilado. Mayores estudios son necesarios para determinar qué modificaciones se producen en el proceso de ensilado, calidad nutricional de la proteína incluida y determinar la factibilidad de la técnica a escala productiva.

Agradecimientos

Agradecemos la colaboración de la Cooperativa Agrícola Ganadera de Rauch Ltda. por la donación de los concentrados proteicos y a la familia Belmartino por la donación del forraje picado.

Bibliografía

HARTLEY, R.D. and JONES, E.C. 1978. J. Sci. Food agric. 29:92.

Cuadro 1. Calidad nutricional del silaje de sorgo con el agregado de distintos concentrados proteicos.

	MS	DMS	PB	Psol	FDN	Alm	ee	Lig	pH
C	26,9 c	58,8 c	4,7 c	59,2 b	55,7 a	7,4 bac	1,7 cb	5,1 a	3,92 c
U	29,0 b	55,4 d	10,7 a	72,7 a	53,7 ab	9,9 a	0,7 d	3,0 c	4,06 a
G	30,8 a	60,2 bc	9,3 a	19,8 e	50,9 bc	8,0 ba	1,5 cd	5,7 a	3,96 bc
SG	31,0 a	59,5 bc	9,8 a	50,9 cb	48,3 c	4,7 c	2,4 b	5,7 a	4,02 ba
SP	31,1 a	62,4 ba	10,8 a	47,1 cd	48,1 c	6,1 bc	3,7 a	5,0 ba	3,97 bc
SPll	29,9 ab	64,5 a	11,5 a	38,9 d	48,4 c	5,7 bc	1,6 cb	4,2 b	4,00 b
EEM	0,63	3,11	2,33	20,6	3,92	2,36	0,22	0,22	0,00

Letras diferentes en la columna indican diferencias significativas (p<0,05)

NA 28 Emisión de metano entérico en terneros pastoreando un verdeo (*Avena sativa)* con o sin fertilización nitrogenada.

Gonda, H.L.[1,3]*, Sánchez Chopa, F.[1,3], Williams, K.E.[1], Nadin, L.B.[1,3], Gere, J.[2], Agnelli, L.[4], Milano, G.[1], Juliarena, P.[2] y Gratton, R.[2]
[1]Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Veterinarias; [2]Facultad de Ciencias Exactas; [3]CIVETAN, CONICET.; Paraje Arroyo Seco S/N (7000) Tandil-Argentina. [4]Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Calle 60 y 119 (1900) La Plata-Argentina.
*E-mail: hgonda@vet.unicen.edu.ar

Enteric methane emission from calves grazing winter oats (Avena sativa) with or without nitrogen fertilisation.

Introducción

El objetivo del trabajo fue cuantificar el consumo de forraje, la digestibilidad *in vivo* de la dieta, la ganancia de peso y la emisión de metano (CH_4), en terneros en pastoreo sobre un verdeo de *Avena sativa* sin o con fertilización nitrogenada.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA, Tandil; y tuvo una duración de 51 d (11 d pre- y 40 d experimentales). Veinte terneros Holando Argentino castrados (161,1 ± 7 kg PV inicial) pastorearon un verdeo de *Avena sativa cv. Calén* no fertilizado (N0) o fertilizado (N100) con nitrógeno (N). El área utilizada (180 x 100 m) fue dividida en 2 bloques (A y B), y cada bloque en 10 franjas con alambrado eléctrico. Un mes antes de comenzar el ensayo, las franjas impares fueron fertilizadas con 100 kg N/ha (230 kg urea/ha). Luego de ser estratificados por peso, los animales fueron asignados al azar a los bloques y franjas individuales en las que permanecieron hasta el final del ensayo. Durante el pre-experimental, los animales pastorearon, por tratamientos, en grupo y el d 11 fueron llevados a las franjas de pastoreo. Durante el ensayo los animales pastorearon de 9 a 19 h, y el resto del tiempo permanecieron encerrados con acceso a agua. Nuevas parcelas de pastura fueron asignadas 2 veces al día (9 y 14 h). La oferta aproximada de forraje fue de 6 kg de lámina verde/100 kg PV/d.

Los d 29, 31, 37 y 39, se colectaron muestras del verdeo para análisis de proteína bruta (PB), carbohidratos solubles (CHOsol) y *n*-alcanos. El consumo y digestibilidad *in vivo* del forraje se estimaron con la técnica de los *n*-alcanos (Mayes y Dove, 2000). La emisión de metano entérico se cuantificó con la técnica del SF_6 (Johnson et al., 1994); colectando, de manera continua, muestras del aire eructado/expirado en tubos de acero inoxidable en vacío (0,5 l; 2/animal) durante un período de 5 d. Los muestreos sobre los animales se realizaron en los d 22-30 (bloque A), y d 31-39 (bloque B); cuando el verdeo estaba en estado de hoja bandera. Los animales se pesaron al comienzo y final del ensayo (d 1 y 51) luego de 48 h de ayuno.

Los resultados fueron analizados (InfoStat 2.1) mediante ANOVA de acuerdo a un diseño en bloques completos aleatorizados. Las clases incluidas en el modelo fueron tratamiento, período (bloque) y su interacción.

Resultados y Discusión

Los resultados del estudio se presentan en la Tabla 1 (las interacciones no fueron significativas). El verdeo fertilizado con N tuvo un contenido mayor de PB y menor de CHOsol comparado con el no fertilizado. El consumo de forraje fue similar entre tratamientos y representó, aproximadamente, el 2,4 % del PV. A pesar de que la fertilización con N no afectó significativamente ni al consumo ni a la digestibilidad *in vivo* de la MS consumida, la ganancia de peso fue mayor (23%) en los animales del tratamiento N100. La emisión de CH_4 (g/animal/d) también fue mayor (26%) en N100.

Como resultado de similar consumo de MS y mayor emisión de CH_4/animal, las pérdidas de energía de la dieta como CH_4, expresadas como porcentaje de la energía bruta (*Ym*) o digestible, fueron mayores en N100. Sin embargo, la emisión de CH_4 expresada por unidad de producto animal (GDPV; g/g) fue similar entre tratamientos.

Conclusiones

La fertilización con N no afectó al consumo ni a la digestibilidad del forraje, pero incrementó la emisión de CH_4 entérico. Sin embargo, dado que los animales que pastorearon el verdeo fertilizado tuvieron una mayor ganancia de peso, la emisión de CH_4 expresada por unidad de producto animal fue similar entre tratamientos.

Agradecimientos

Esta investigación fue financiada por el Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina (IPCVA) y la Secretaría de Ciencia, Arte y Tecnología, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

Bibliografía

JOHNSON, K.A., HUYLER, M.T., WESTBERG, H.H., LAMB, B.K., ZIMMERMAN, P. 1994. Environ. Sci. and Tech., 28:359-362.

MAYES, R.W., DOVE, H. 2000. Nut. Res. Rev., 13:107-138.

Cuadro 1. Composición del verdeo, consumo de forraje, digestibilidad *in vivo*, ganancia diaria de peso vivo (GDPV) y emisión de metano (CH4) de origen entérico en terneros Holando Argentino en pastoreo de *Avena sativa* sin (N0) o con (N100) fertilización nitrogenada (100 kg N/ha).

	N 0	N 100	RCME [1]	*P=* [2]
Composición del verdeo *(% base seca):*				
Proteína bruta	14,97	18,07	0,794	*0,009*
CHOsol.	19,48	15,57	0,938	*0.007*
Consumo (kg MS/d)	4,73	4,70	0,047	*0,935*
Digestibilidad *in vivo* MS	0,68	0,64	0,039	*0,134*
GDPV (kg/d)	0,700	0,860	0,367	*0,026*
Emisión de metano:				
Total por animal (g/d)	128,0	162,0	65,61	*0,050*
Ym [3] (%)	8,36	10,57	2,309	*0,098*
CH_4 % de la energía digestible	12,29	16,35	2,853	*0,021*
Por unidad de GDPV (g/g GDPV)	0,200	0,180	0,032	*0,726*

([1]) RCME: raíz cuadrada del cuadrado medio del error. ([2]) Nivel de significancia: p ≤0,05. ([3]) *Ym*: fracción de la energía bruta del alimento que se transforma en CH_4

NA 29 Suplementación energética contrastante en ovejas lecheras: ambiente ruminal.

Miccoli, F.E.[1,2]*, Danelón, J.L.[1], Tijera, R.[1], Canónico, R.[1], Gómez, M.[2], Arana, L.[2], Martínez, R.[1], Hidalgo, F.[1], Colombatto, D.[1], Allocati, P.[1], Wawrzkiewicz, M.[1] y Palladino, R.A.[1,2,3]

[1]Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Av. San Martín 4453, CP 1417, CABA. [2]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Ruta 4, km 2, Llavallol. [3]CONICET

*E-mail: fmiccoli@agro.uba.ar

Contrasting sources of energy supplementation of dairy ewes: ruminal environment.

Introducción

La suplementación energética permite incrementar la producción individual de leche en sistemas pastoriles. Los suplementos pueden contener almidón como fuente principal de carbohidratos o carbohidratos estructurales de alta degradabilidad. En este contexto, es posible observar variaciones en producción y calidad de la leche como consecuencia de cambios en el ambiente ruminal. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de dos fuentes contrastantes de energía (cascarilla de soja, CS y grano de maíz, Mz) sobre los parámetros que caracterizan el medio ambiente ruminal y la producción y composición de leche de ovejas consumiendo raigrás.

Materiales y Métodos

Se utilizaron seis ovejas lecheras con cánula ruminal (78,19 ± 13,53 kg de PV), en un diseño cross-over, con dos tratamientos: CS (MS 93,06%; PB 15,12%; FDN 51,45%; FDA 35,10%; Cenizas 24,59%) o Mz (MS 89,59%; PB 8,47%; FDN 9,44%; FDA 2,37%; Cenizas 1,52%) los cuales fueron suministrados al 2% del PV en base seca. El raigrás anual (*L. multiflorum*; MS 18,9%, PB 12,79%, FDN 55,81%, FDA 28,94%, Cenizas 11,63%) fue cortado y suministrado fresco al 2% del PV en comederos separados del suplemento. Los suplementos para cada tratamiento fueron balanceados con expeller de soja (MS 94,05%; PB 42,03%; FDN 12,77%; FDA 6,77%; Cenizas 6,63%) de modo que resultasen isoproteicos (16%bs PB). Los períodos experimentales fueron tres, con 14 días de adaptación y 7 de medición.

Se determinó el consumo de la MS (CMS) del forraje y el suplemento por diferencia entre oferta y remanente; la digestibilidad *in vivo* (DMS) mediante el uso de arneses; la producción y composición de leche. Se tomaron muestras de licor ruminal a las 08:00, 12:00, 16:00, 20:00, 00:00 y 04:00 hs y se determinó pH, concentración de N-NH_4 y ácidos grasos volátiles (AGV). Los resultados fueron analizados por ANVA con un procedimiento de modelos mixtos (animal como efecto aleatorio) incluyendo el tratamiento, periodo, tiempo (según corresponda) y la interacción como efectos fijos. Las medias fueron comparadas por el test de Tukey (α=0,05).

Resultados y Discusión

El CMS del suplemento resultó superior para CS (Cuadro 1; p<0,05). El tratamiento Mz presentó una DMS mayor (p<0,01). Solo se observaron diferencias en la composición química de la leche debido a un mayor contenido de grasa butirosa en CS (p<0,05). No hubo diferencias entre tratamientos para AGV total. Sin embargo, la relación Ac:Prop fue mayor para CS como consecuencia de un mayor contenido de acético y menor de propiónico (p<0,01). La concentración de N-NH_4 (P<0.05) y el pH ruminal (p<0,01) difirieron significativamente, resultando superiores en el tratamiento CS, lo cual sugiere una aparente mejor sincronización entre la liberación de N y energía en rumen para el tratamiento Mz. No obstante, esta mejora aparente del ambiente ruminal no se tradujo en mayor producción de leche para el tratamiento Mz.

Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten concluir que para ovejas lecheras consumiendo forraje fresco es posible suplementar con cascarilla de soja sin modificar la producción de leche y con mayor contenido de grasa.

Cuadro 1. Efecto del tipo de suplemento sobre la performance y el ambiente ruminal

Variable	Tratamiento[1]		EEM[2]	Significancia[3]		
	Mz	CS		Trat	Per	T
Variables productivas						
Consumo MS total (g MS/kg $PV^{0,75}$)	71,7	71,0	4,32	NS	NS	NC
Consumo MS forraje (g MS/kg $PV^{0,75}$)	34,9	36,5	2,70	NS	NS	NC
Consumo MS suplemento (g MS/kg $PV^{0,75}$)	37,2a	32,3b	2,60	*	NS	NC
Digestibilidad MS (g/kg)	83,2a	75,7b	1,49	**	*	NC
Producción leche (ml/d)	674,6	581,9	175,99	NS	*	NC
Grasa (g/100 ml)	5,98b	7,78a	0,449	*	NS	NC
Proteína (g/100 ml)	6,24	6,98	0,620	NS	NS	NC
Sólidos totales (g/100 ml)	18,12	19,70	1,117	NS	NS	NC
Ambiente ruminal						
AGV totales (mmol/L)	104,3	101,4	2,85	NS	*	**
Acético (mmol/L)	66,4b	74,7a	2,23	**	**	**
Propiónico (mmol/L)	28,1a	19,7b	1,49	**	†	**
Butírico (mmol/L)	9,8a	7,3b	0,58	*	NS	*
Relación Ac:Prop	2,58b	3,97a	0,172	**	NS	**
N-NH_4 (mg/dL)	7,62b	10,15a	1,098	*	†	**
pH	5,80b	6,11a	0,053	**	NS	*

[1]Mz = maíz grano; CS = cascarilla de soja; [2]Error estandar de la media; [3]* = p<0,05; ** = p<0,01; NS = no significativo; NC = no corresponde

NA 30 Variabilidad del tamaño de partícula de dietas parcialmente mezclada en sistemas pastoriles lecheros con suplementación. Comunicación.

Palladino, R.A.[1], Glenny, Y.[1] y Bermejo, F.S. [2]
[1]Universidad de Buenos Aires (Facultad de Agronomía), Av. San Martín 4453 (C1417 DSQ) Buenos Aires – Argentina. [2]RiDZo Lechera - AACREA.
*E-mail: rpalladi@agro.uba.ar

Partial Mixed Ration variability in dairy grazing systems with supplementation. Communication.

Introducción

Como consecuencia de la intensificación de los sistemas lecheros en Argentina, el uso de dietas parcialmente mezcladas (DPM) se ha vuelto una herramienta de amplia difusión. Esto surge de la necesidad de ofrecer a los animales dietas que aseguren un ambiente ruminal estable, con una consecuente mayor eficiencia de producción y menor incidencia de enfermedades. Sin embargo, la variación en la entrega de las DPM (o incluso en dietas total mezcladas, DTM) es inevitable.

Existen algunos antecedentes en la bibliografía sobre cuál es el efecto de disminuir la variabilidad de la composición y distribución de particulas de la DTM sobre la producción de leche. No obstante, existe poca información disponible sobre cuál es el efecto de disminuir la variabilidad de las DPM en sistemas pastoriles con suplementación. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue explorar cual es la relación existente entre la variabilidad de las DPM y la producción de leche en tambos comerciales.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en 7 tambos pertenecientes a la Zona Oeste de AACREA (Cuenca Lechera del Oeste de la Pcia. de Buenos Aires) durante los meses de noviembre y diciembre de 2013. Los tambos pertenecen a la Ridzo Lechera AACREA y en todos los casos se verifico que los establecimientos tengan niveles tecnológicos similares. El trabajo consistió en evaluar la variabilidad del tamaño y distribución de partículas en la entrega de las DPM durante dos días seguidos en cada establecimiento, utilizando el Separador de Partículas de la Universidad de Pensilvania (PSPS, Kononoff et al., 2003). Luego de realizada la descarga en el comedero o debajo del alambre se tomaron muestras de la DPM en 5 puntos diferentes y se determinaron las 3 fracciones con diferentes tamaños de partícula utilizando el PSPS. Con los datos de los 5 puntos de muestreo se estimó el coeficiente de variación de la proporción de material en cada una de las bandejas de la DPM para la entrega diaria. Durante la visita a los tambos se registró la producción y calidad de leche del rodeo en evaluación. Se estimaron además la producción de leche corregida por grasa (3,5%), la producción de grasa diaria (kg/d) y proteína (kg/d).

Los datos de producción y el CV diario de la DPM fueron utilizados para realizar una regresión lineal y estimar los coeficientes de correlación entre las variables de estudio.

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se pueden observar las ecuaciones de las regresiones y el coeficiente de correlación entre el CV de la DPM para la bandeja superior del PSPS (tamaño de los orificios > 19 mm) y la producción de leche (kg/d) y grasa butirosa (kg/d). A medida que aumentó el CV de la bandeja superior del PSPS ambas producciones disminuyeron. Este comportamiento no se registró con los CV del resto de las bandejas (partículas de tamaño medio y corto). La producción de leche corregida por grasa (3,5%) presento un comportamiento similar a las variables anteriormente mencionadas en función del CV de la bandeja superior. Los porcentajes de grasa y proteína no se vieron afectados al aumentar el CV en ninguna de las bandejas del PSPS.

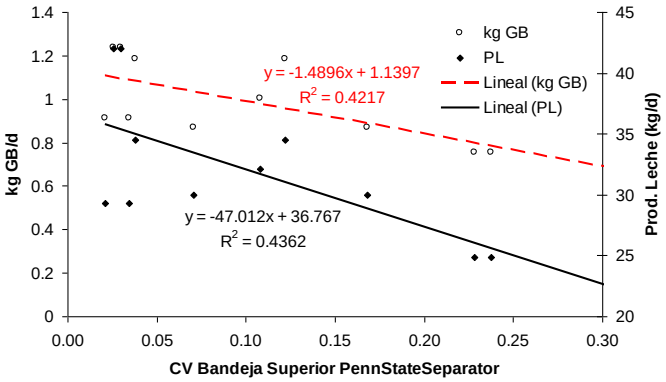


Figura 1. kg de Grasa butirosa y Producción de Leche en función del coeficiente de variación del tamaño de particulas de la bandeja superior del Penn State Separator.

Trabajos previos han reportado que aumentos en la variabilidad de las DTM disminuyen la eficiencia de producción y afectan negativamente la rentabilidad de la empresa (Sova et al., 2014). La disminución de eficiencia en estos casos se debería entre otros a la posibilidad de mayor selección en dietas mal mezcladas, sobre todo lo que respecta a partículas largas (>19 mm) por el menor aporte de fibra efectiva. En coincidencia con el presente trabajo, Sova et al. (2014) registro un aumento de la producción de leche a medida que el CV de las partículas largas disminuyó (+1,2 kg leche por cada 5% de disminución en el CV de partículas largas). En este trabajo, una disminución del CV del mismo orden se correlacionó con un aumento de la producción de +2,35 kg leche. Los resultados ponen de manifiesto la importancia de la consistencia en la entrega de la DPM y en particular de la fibra efectiva, lo cual muchas veces se asume parcialmente aportada por las pasturas.

Conclusiones

Los resultados obtenidos son un primer acercamiento a la cuantificación de los efectos de la variabilidad de la DPM sobre la producción y calidad de la leche en sistemas lecheros pastoriles. A priori, un aumento de la variabilidad de la fibra larga (>19 mm) parece estar relacionado con una disminución de la producción de leche. Futuros trabajos deberán realizarse para estudiar en detalle cuales son los factores que influyen en esta respuesta en sistemas pastoriles.

Bibliografía

KONONOFF, P.J., HEINRICHS, A.J., BUCKMASTER, D.R. 2003. J. Dairy Sci. 86:1858-1863.

SOVA, A.D., LeBLANC, S.J., McBride, B.W. y DeVRIES, T.J. 2014. J. Dairy Sci. 97:562-571.

NA 31 Forrajes de baja calidad tratados con una proteasa o una celulasa. Parte 1: Capacidad metanogénica.

Cantet, J.M.[1]*, Colombatto, D. [1,2] y Jaurena, G.[1]
[1]Universidad de Buenos Aires (Facultad de Agronomía) Av. San Martín 4453 (C1417 DSQ) Buenos Aires – Argentina.
[2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
*E-mail: jcantet@agro.uba.ar

Low quality forages treated with a protease or a cellulose. Part 1: Methanogenic capacity.

Introducción

La incorporación de enzimas (proteolíticas o fibrolíticas) podría mejorar la calidad de los forrajes si lograran aumentar la accesibilidad de las sustancias estructurales para los microorganismos ruminales. Este efecto podría ser mayor en forrajes con altos contenidos de paredes celulares, tales como los forrajes megatérmicos y pastizales naturales típicos de muchas zonas extra-pampeanas.

El mayor contenido de paredes celulares refractarias no sólo se asociaría a una menor eficiencia de utilización sino también a una mayor emisión de CH_4. Se especula que el agregado de enzimas que favorezcan la degradación de la pared celular podría favorecer la digestión de sus componentes y concomitantemente reducir las emisiones de CH_4 por parte del ganado.

El objetivo de este trabajo fue estudiar el impacto de la aplicación de una proteasa y una mezcla fibrolítica sobre la producción de metano *in vitro* (**pCH_4**) para *Panicum coloratum* y una vega húmeda patagónica (compuesta en gran parte por *Poa pratensis*, *Hordeum pubiflorum* y *Alopecurus spp.)*.

Materiales y Métodos

Ambas enzimas (una proteasa, Protex® *6-L*, *Genencor Int., Inc., CA.;* y una fibrolítica, Rovabio®, *Adisseo, Alpharetta, GA.)* fueron aplicadas a tres dosis (*i.e.* 30, 60 y 90 mg/100 ml; D30, D60 y D90) en dos sustratos (*i.e.* Panicum [MO=91%, FDN=70%, FDA=38%, LDA=5%, PB=7,1%] y Vega [MO=88%, FDN=63%, FDA=32%, LDA=3%, PB=15,8%]).

Se utilizó la técnica de producción de gas *in vitro* (Theodorou et al., 1994), utilizando como inóculo licor ruminal (*c.a.* sólido:liquido; relación 50:50) colectado de dos ovejas con cánulas de rumen alimentadas con pellet de alfalfa:grano de maíz (relación 70:30) y mezclado con medio buffer (licor:buffer; relación 1:10). Los sustratos fueron incubados durante 24 h a 39°C en un baño termostatizado. La pCH_4 se reportó en g de CH_4 por kg de materia seca incubada (**CH_4-MSi**), por kg de MS digerida (**CH_4-MSd)** y como el porcentaje de la EB total perdida como CH_4 (**Ym**, Mcal/100 Mcal de EB).

Los resultados se analizaron por triplicado de acuerdo a un arreglo factorial (*i.e.* 2 Sustratos × 2 Enzimas × 3 Dosis) en un diseño en bloques completos al azar (3 bloques ≡ 3 períodos ≡ 3 repeticiones), mediante ANVA. Las medias fueron comparadas usando el test de Tukey. Los resultados fueron declarados como significativos cuando $p<0,05$, y las interacciones fueron eliminadas del modelo cuando $p>0,05$.

Resultados y Discusión

La vega produjo más CH_4 por unidad de MS y energía bruta (Ym) incubadas que el Panicum (CH_4-MSi; $p<0,05$; Figura 1) pero la relación se revirtió al expresarla por unidad de materia seca digerida (CH_4-MSd; produciendo el Panicum un 10% más que la vega; $p<0,05$). Este incremento pudo deberse al mayor contenido de fibra del Panicum, que condice con la mayor digestibilidad de la MS observada en la vega (reportada en la 2da parte de este trabajo). Esto demostró que la digestibilidad de la MS es un parámetro de suma importancia para afectar la pCH_4 y reportar valores adecuados para comparar trabajos de investigación.

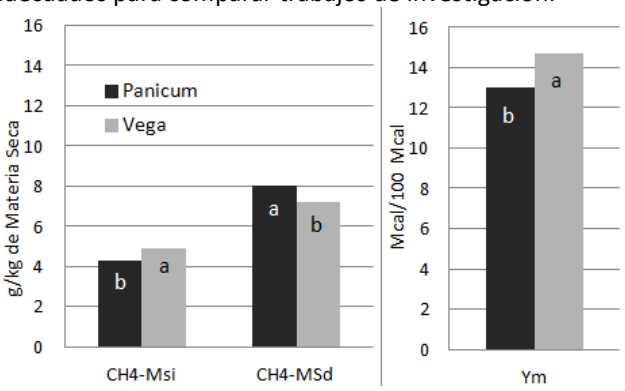


Figura 1. Producción de metano *in vitro* de dos sustratos (*i.e. Panicum coloratum* y una Vega patagónica) expresados en g/kg de MS incubada (CH_4-MSi), g/kg de MS digerida (CH_4-MSd) y como Ym (Mcal/100 Mcal de EB). Diferentes letras en el mismo grupo de columnas indican $p<0,05$.

Por otro lado, se observó que el agregado de las enzimas no produjo diferencias ($p>0,05$) en la capacidad metanogénica de los sustratos (*i.e.* CH_4-MSi= 4,6, Raíz cuadrada del error medio (**RCEM**)= 0,82; CH_4-MSd= 7,5, RCEM= 0,88; Ym=13,8; RCEM= 2,47). Si bien un efecto de dosis fue detectado ($p<0,05$) para CH_4-MSd (*i.e.* Ctrl= 4,6; D30= 4,3; D60= 4,2 y D90= 5,0 g kg^{-1} MS digerida, RCEM= 0,47), estas diferencias no fueron confirmadas utilizando el mismo nivel de probabilidad por el test de Tukey.

Conclusiones

Bajo las condiciones del presente ensayo, el agregado de enzimas que podrían afectar la disponibilidad de la fibra no indujo cambios en la capacidad metanogénica de los sustratos estudiados. Además se recomienda reportar la pCH_4 afectada por la digestibilidad de la MS.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado a Int. Atomic Energy Agency (IAEA; Proyecto Nº 16035 - *"Dedicated feed enzymes for enhancing fibre utilization of low quality forages")* y al programa UBACyT.

Bibliografía

THEODOROU, M.K., WILLIAMS, B.A., DHANOA, M.S., MCALLAN, A.B. and FRANCE, J. 1994. Anim. Feed Sci. Tech. 48:185-197.

NA 32 Forrajes de baja calidad tratados con una proteasa o una celulasa. Parte 2: Producción de gas y digestibilidad *in vitro* de la materia seca.

Cantet, J.M.[1]*, Colombatto, D. [1,2] y Jaurena, G.[1]
[1]Universidad de Buenos Aires (Facultad de Agronomía) Av. San Martín 4453 (C1417 DSQ) Buenos Aires – Argentina. [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
*E-mail: jcantet@agro.uba.ar

Low quality forages treated with a protease or a cellulose. Part 2: Gas production and in vitro *dry matter digestibility.*

Introducción

Actualmente, pese a las reconocidas limitaciones en su valor nutritivo, existe un renovado interés en mejorar la utilización de forrajes no tradicionales (*e.g.* especies megatérmicas, pastizales naturales) para la alimentación de rumiantes.

La compleja estructura y limitada degradabilidad asociada de las paredes celulares restringen la digestibilidad y el consumo voluntario. El uso de enzimas exógenas capaces de hidrolizar las uniones entre los diferentes constituyentes estructurales de la pared celular (*e.g.* carbohidratos, proteínas), podría favorecer la liberación de nutrientes para los microorganismos ruminales.

El objetivo de este trabajo fue estudiar el impacto de la aplicación de una proteasa y una mezcla fibrolítica sobre la digestibilidad *in vitro* de la material seca (**DivMS**) y la producción de gas acumulada neta (**PGAn**) para *Panicum coloratum* y una vega húmeda patagónica.

Materiales y Métodos

Las dos enzimas (una proteasa, Protex® *6-L*, *Genencor Int., Inc., CA.* y una fibrolítica, Rovabio®, *Adisseo, Alpharetta, GA) s*e adicionaron a tres dosis (*i.e.* 30, 60 and 90 mg/100 ml) en dos sustratos (*i.e. Panicum coloratum* y una vega húmeda patagónica [compuesta por *Poa pratensis*, *Hordeum pubiflorum* y *Alopecurus spp.*).

La composición química de los forrajes y la descripción de la técnica *in vitro* se detallan en la 1era parte de este trabajo. La producción de gas acumulada fue corregida por sus respectivos blancos y analizada como PGAn. La DivMS fue calculada con el residuo de fermentación lavado con solución de detergente neutro (Van Soest et al., 1966).

Los resultados se analizaron de acuerdo a un arreglo factorial (*i.e.* 2 Sustratos × 2 Enzimas × 3 Dosis) en un diseño en bloques completos al azar (3 bloques ≡ 3 períodos ≡ 3 repeticiones), mediante ANVA. Las medias fueron comparadas usando el test de Tukey. Los resultados fueron declarados como significativos cuando p<0,05, y las interacciones fueron eliminadas del modelo cuando p>0,05.

Resultados y Discusión

La vega presentó menores contenidos de FDN (63 vs 70%) y FDA (32 vs 38%) junto con mayor PB (15,8 vs 7,1 %), lo que es concordante con la mayor DivMS (22,4%) y PGAn-24 h (p<0,05; Cuadro 1) que el Panicum, sin embargo las menores PGAn a las 2 y 8 h indicaron que fermentó más lentamente (p<0,05).

El tratamiento con enzimas no afectó la fermentación a las 2 h (p>0,05), pero el tratamiento con Protex indujo menores PGAn a las 8 y 24 h de incubación que el Control (p<0,05), en concordancia con la menor DivMS.

A las 24 h de incubación *in vitro* se encontró una interacción en las PGAn explicada por Rovabio (D30=104; D60= 95 y D90= 117; p<0,05; Raíz cuadrada del error medio= 12,3).

Conclusiones

Se concluyó que las diferencias en digestibilidad entre ambos sustratos estuvieron asociadas con la composición química, y que la adición de las enzimas no mejoró la utilización de los sustratos estudiados.

Agradecimientos

Este trabajo fue parcialmente financiado por Int. Atomic Energy Agency (IAEA; Proyecto Nº 16035 - *"Dedicated feed enzymes for enhancing fibre utilization of low quality forages")* y por el programa UBACyT.

Bibliografía

THEODOROU, M.K., WILLIAMS, B.A., DHANOA, M.S., MCALLAN, A.B. and FRANCE, J. 1994. Anim. Feed Sci. Tech. 48:185-197.

VAN SOEST, P.J., WINE, R.H. and MOORE, L.A. 1966. International Grasslands Congress, Helsinki. Finland, pp. 438-441.

Cuadro 1. Digestibilidad de la materia seca (DivMS) después de 24 h de incubación y producción de gas acumulada neta (PGAn, ml) a las 2, 8 and 24 h de *Panicum coloratum* y una Vega húmeda patagónica tratadas con enzimas Protex o Rovabio (con 3 dosis, 30, 60 y 90 mg/100 ml) o sin tratar con enzimas (Control).

Variables	Sustratos		Enzimas			RCEM[1]	Significancia[2]			
	Panicum	Vega	Control	Protex	Rovabio		Sust	Enz	Dosis	Enz×Dosis
DivMS (%)	48,7b	62,8a	56,7a	53,1b	56,7a	2,79	***	***	NS	NS
Producción de gas acumulada neta (ml/g MS)										
2 h	9,6a	6,0b	7,9	6,3	9,1	4,34	*	NS†	NS	NS
8 h	40,4a	34,7b	41,4a	30,3b	37,0a	7,68	*	*	NS	NS†
24 h	97,6b	110,5a	110,5a	89,9b	105,4a	15,10	**	**	NS	*

[1] RCEM, Raíz Cuadrada del Error Medio. Letras diferentes dentro del mismo factor (Sustratos o Enzimas) y línea diferente (Test de Tukey, p<0,05). [2] Sust, Sustrato; Enz, Enzima; Enz×Dosis, Interacción entre enzima y dosis. * p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001, NS† p<0,10, NS, no significativo.

NA 33 Degradabilidad de la fibra de forrajeras tropicales y templadas. El rol de los compuestos solubles en agua.

Cantet, J.M.[1]*, Colombatto, D. [1,2], Wawrzkiewicz, M.[1] y Jaurena, G.[1]
[1]Universidad de Buenos Aires (Facultad de Agronomía) Av. San Martín 4453 (C1417 DSQ) Buenos Aires – Argentina
[2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
*E-mail: jcantet@agro.uba.ar

Fiber degradability of tropical and temperate forage. The role of water soluble compounds.

Introducción

La degradabilidad de la pared celular de los forrajes tropicales (*e.g.* gramíneas C4) es una de las características nutricionales más relevantes y está asociada con las propiedades químicas o con interferencias de los compuestos solubles en agua. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de los compuestos solubles en agua sobre la cinética de degradabilidad ruminal de la fibra insoluble en detergente neutro (**DFDN**) para 8 forrajeras tropicales y templadas.

Materiales y Métodos

Se estudiaron 8 especies: Alfalfa [*Medicago sativa*], *Milium coloratum* [var. Klein], *Chloris gayana* [var. Pionner], Pasto miel [*Paspalum dilatatum*, var. Primo], Raigrás [*Lolium perenne*], *Urochloa brizanta* [var. Toledo], *Cenchrus ciliaris* [var. Texas], *Megathyrsus maximus* [var. Tanzania]. Cada forraje fue dividido en dos alícuotas: a) evaluada tal cual (**Or**) y b) lavada con agua (5°C) por 2 min con agitación constante y posteriormente filtrada con gasa **(Lav).** Cada sustrato (*i.e.* Or y Lav) fue incubado según la técnica de producción de gas *in vitro* (Theodorou et al., 1994) utilizando licor ruminal (*c.a.* sólido: liquido; relación 50: 50; de dos ovejas con cánulas de rumen alimentadas con 70% pellet de alfalfa y 30% grano de maíz). El inóculo se mezcló con medio buffer (1: 10 v/v) y se incubaron las muestras por 24, 48 o 72 h en un baño termostatizado (39°C). La DFDN fue reportada como %FDN (1 - FDN residual/ FDN inicial; *i.e.* FDN residual a las 24, 48 o 72 h). Los resultados se analizaron por triplicado de acuerdo a un diseño en bloques completos al azar (3 bloques ≡ 3 períodos ≡ 3 repeticiones). Las medias fueron evaluadas por el test de Tukey con el Proc GLM de SAS y los resultados fueron declarados como significativos cuando p<0,05.

Resultados y Discusión

La composición química original fue la esperada para cada especie (Cuadro 1). En todos los horarios se detectaron diferencias (p<0,05) entre sustratos para DFDN, donde el Pasto miel (**PM**) tuvo menor DFDN, salvo con Urochloa (**UB**) y Milium (**MC**) a las 24 h. A las 48 h aunque PM fue numéricamente menor, solo fue diferente a CC.

El lavado de los sustratos no produjo diferencias entre tratamientos a las 24 h (57,6 %; p>0,05; EEM= 7,92), pero a las 48 h los Lav tuvieron una mayor DFDN que los Or (respectivamente 79,1 y 75,9 %; EEM= 4,11; Figura 1), sugiriendo un efecto negativo de los compuestos solubles sobre la DFDN. A las 72 h la interacción entre Sustrato × Tratamiento fue debida a la menor DFDN de Alfalfa Lav con respecto a Or (Lav= 79,6; Or= 86,7%; EEM= 2,90), mientras que en las demás especies fue a la inversa.

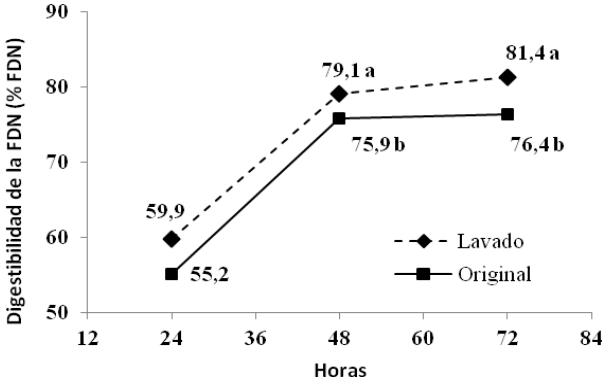


Figura 1. Digestibilidad de la FDN para los forrajes evaluados tal cual (original) y después de lavarlos con agua (lavado). Letras diferentes para cada horario indican p<0,05.

Conclusiones

Se concluyó que la ausencia de compuestos solubles incrementó la DFDN después de las 48 h.

Agradecimientos

Este trabajo fue parcialmente financiado por el programa UBACyT.

Bibliografía

THEODOROU, M.K., WILLIAMS, B.A., DHANOA, M.S., MCALLAN, A.B. and FRANCE, J. 1994. Anim. Feed. Sci. Tech. 48:185-197.

Cuadro 1. Composición química (%) y digestibilidad de la fibra insoluble en detergente neutro (DFDN, % FDN) después de 24, 48 o 72 h de incubación de forrajeras tropicales y templadas.

Variables[1]	Sustratos[2]								EEM[3]	Significancia[4]		
	ALF	MC	CG	PM	RG	UB	CC	MM		Sust	Trat	Sust×Trat
MO	87,3	87,2	87,8	87,0	81,3	88,0	85,1	85,6	—	—	—	—
aFDNmo	30	58	66	55	34	57	55	62	—	—	—	—
FDAmo	19	26	32	31	17	29	26	32	—	—	—	—
PB	31,6	21,8	26,7	9,8	19,1	11,6	19,3	20,3	—	—	—	—
DFDN 24 h	67,2a	51,4ab	65,0a	33,3b	68,2a	52,0ab	60,5a	62,5a	7,92	***	NS	NS[i]
DFDN 48 h	78,4ab	76,8ab	78,8ab	71,1b	80,8ab	72,5ab	81,4a	80,1ab	4,11	*	*	NS
DFDN 72 h	83,1	78,4	82,3	68,0	78,7	72,7	85,3	82,2	2,10	***	***	***

[1] MO, Materia orgánica; aFDNmo, Fibra insoluble en detergente neutro libre de cenizas (con alfa-amilasa); FDAmo, Fibra insoluble en detergente ácido libre de cenizas; PB, Proteína bruta. [2] ALF, Alfalfa; MC, *Milium coloratum*; CG, *Chloris gayana*; PM, Pasto miel; RG, Raigrás; UB, *Urochloa brizanta*; CC, *Cenchrus ciliaris*; MM, *Megathyrsus maximus*. Letras diferentes para cada variable indican diferencias significativas (Test de Tukey, p<0,05). [2] EEM, Error Estándar de la Media. [3]Significancia * p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001, NS[i] p<0,10, NS, no significativo.

NA 34 Tratamiento térmico de paredes celulares. Efectos sobre la digestibilidad *in vitro* de la materia seca.

Cantet, J.M.[1]*, Wawrzkiewicz, M.[1], Colombatto, D. [1,2] y Jaurena, G.[1]
[1]Universidad de Buenos Aires (Facultad de Agronomía) Av. San Martín 4453 (C1417 DSQ) Buenos Aires – Argentina.
[2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
*E-mail: jcantet@agro.uba.ar

Heat treatment of cell walls. Effect upon in vitro dry matter digestibility.

Introducción

Estudios anteriores han demostrado que el secado en estufa de las muestras previo a los análisis puede modificar las características químicas, físico-químicas y nutricionales de la fibra de los forrajes (Cantet et al., 2011). Estos efectos estarían asociados a los cambios producidos por el calor en los componentes de las paredes celulares que harían menos aprovechables los nutrientes por parte de los microorganismos ruminales.

Por otro lado, el interés en describir el valor nutricional de las especies forrajeras nativas y megatérmicas en creciente difusión en las zonas extra-pampeanas, nos impulsó a tratar de evaluar la magnitud de este efecto para tres forrajes adaptados a zonas subtropicales de nuestro país.

El objetivo de este ensayo fue evaluar el efecto del secado en estufa durante la etapa de preparación de la muestra sobre la digestibilidad *in vitro* de la MS (**DivMS**) para dos especies megatérmicas y una templada.

Materiales y Métodos

Tres especies (*Chloris gayana* [**CG**, var. Pionner], *Milium coloratum* [**MC**, var. Klein] y Raigrás [**RG**, *Lolium perenne*]) fueron estudiadas con la técnica de producción de gas *in vitro* (Theodorou et al., 1994), usando licor ruminal (*c.a.* sólido:líquido; relación 50:50) de dos ovejas con fistula permanente de rumen, alimentadas con pellet de alfalfa:grano de maíz (relación 70:30). El licor se mezcló con solución buffer (relación Licor: Buffer, = 1:10), para luego incubar los tratamientos durante 24 y 48 h a 39°C.

Cada forraje fue molido en fresco con hielo seco y evaluado tal cual (**Or**), y una segunda alícuota se preparó lavando con solución de detergente neutro durante 1 h (**SDN**; 1 l SDN a 90°C + 7 gr de MS sustrato + 4 ml alfa-amilasa). El residuo fue enjuagado con agua destilada (*i.e.* 4 enjuagues de 5 min a 90°C) para retirar el detergente (*i.e.* FDN Fresco [**FDN-Fr**]). Una alícuota del FDNFr se llevó a estufa (65°C durante 48 h; FDN Seco [**FDN-Se**]).

La DivMS se analizó tomando el residuo de digestión (*i.e.* 24 o 48 h) después de lavar con SDN, según Van Soest et al. (1966). El ambiente ruminal se caracterizó por el pH y la concentración de N-NH_3 (*i.e.* después de 24 o 48 h)

Los resultados se analizaron por triplicado de acuerdo a un diseño en bloques completos al azar (3 bloques= 3 períodos), mediante ANVA. Las medias fueron comparadas usando el test de Tukey. Los resultados fueron declarados como significativos cuando p<0,05.

Resultados y Discusión

El pH final para todos los casos, aun habiendo diferencias estadísticas (p<0,05; Cuadro 1) no resultó en variaciones con significancia biológica. La concentración de N-NH_3 a las 24 y 48 h fue menor en FDN-Fr y FDN-Se (p<0,05), respecto a Or. Además MC presentó menores concentraciones de N-NH_3 que los otros dos sustratos (48 h, p<0,05).

La DivMS de RG fue mayor que la de los sustratos de especies tropicales (*i.e.* 26% y 10% más, respectivamente a las 24 y 48 h, p<0,05). Con respecto a los tratamientos, los Or tuvieron mayores DivMS que las paredes celulares (*i.e.* 19% y 6% más a las 24 y 48 h, p<0,05). Por otro lado, el tratamiento térmico en las paredes celulares no modificó la DivMS (*i.e.* FDNSe y FDNFr, p>0,05). Aunque se detectó una interacción Sust×Trat (p<0,05) a las 24 y 48 h, las mismas no fueron confirmadas por el test de Tukey.

Conclusiones

Se concluye que el secado de las paredes celulares no modificó el ambiente ruminal *in vitro* ni la DivMS para ninguna de las especies estudiadas.

Bibliografía

CANTET J.M., WAWRZKIEWICZ M., GAMBETI P., PALLADINO, A.R., JAURENA, G. 2011. Rev. Arg. Prod. Anim. 31,1:272.

THEODOROU M.K., WILLIAMS B.A., DHANOA M.S., MCALLAN A.B., FRANCE J. 1994. Anim. F. Sci. Tech. 48:185-197.

VAN SOEST P.J., WINE R.H., MOORE, L.A. 1966. Internat. Grassl. Congr. Helsinki. Finland, pp. 438-441.

Cuadro 1. Digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DivMS, %), pH y N-NH_3 (mg/l) después de 24 o 48 h de incubación de *Chloris gayana* (CG), *Milium coloratum* (MC) y Raigrás (RG) evaluados tal cual (Or), lavados con solución de detergente neutro (FDN-Fr) y luego de secarlo en estufa (48 h a 65°C, FDN-Se).

Variables	Sustratos[1]			Tratamientos			EEM[2]	Significancia[3]		
	CG	MC	RG	FDN-Fr	FDN-Se	Or		Sust	Trat	Sust×Trat
Fermentación durante 24 h										
DivMS	65,9b	66,1b	88,7a	68,2b	65,1b	82,4a	3,25	***	***	**
pH	7,2	7,2	7,3	7,2a	7,3a	7,1b	0,03	NS	***	NS
N-NH_3	64	64	67	62b	60b	72a	3,6	NS	***	NS
Fermentación durante 48 h										
DivMS	81,9b	81,7b	90,5a	83,3b	82,3b	88,5a	1,92	***	***	*
pH	7,2	7,2	7,3	7,3a	7,3a	7,1b	0,03	NS	***	*
N-NH_3	86a	74b	85a	74b	72b	99a	5,5	**	***	NS

[1] Letras diferentes para fila y cada factor (sust o trat) indican diferencias significativas (Test de Tukey, p<0,05). [2] EEM, Error Estándar de la Media. [3] Sust, Sustrato; Trat, Tratamiento; Sust×Trat, Interacción entre sustrato y tratamiento; * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001; NS, no significativo.

NA 35 Intercomparación de resultados de digestibilidad *in vitro* obtenidos por diferentes técnicas. Comunicación.

Martínez, R.S.*, Wawrzkiewicz, M. y Jaurena, G.
Centro de Investigación y Servicios en Nutrición Animal (CISNA) - Facultad de Agronomía - UBA.
*E-mail: rmartine@agro.uba.ar

Intercomparison of in vitro digestibility results obtained by different techniques. Communication.

Introducción

La digestibilidad *in vitro* de la materia seca (ivDMS) es una determinación de la calidad de los alimentos ampliamente difundida y que presenta una alta correlación con los resultados *in vivo*. Los métodos más utilizados en el país son el de Tilley y Terry (TT: 48 h digestión ruminal + 48 h digestión con pepsina + HCL) y el de Goering y Van Soest (48 h digestión ruminal + lavado con detergente neutro), ya sea con equipamiento tradicional (GVS) o más comúnmente con el equipo Daisy (DSY). El método de TT ha mostrado una buena correlación con la DMS aparente y el de GVS con la DMS verdadera. El objetivo del trabajo fue comparar los resultados de ivDMS obtenidos por los métodos de TT, DSY y GVS.

Materiales y Métodos

En el marco de las actividades del Programa para el Mejoramiento de la Evaluación de Forrajes y Alimentos (PROMEFA) se realizó una intercomparación entre laboratorios para ivDMS en pellet de soja, silajes de planta entera de maíz y sorgo, pastura de alfalfa, heno de alfalfa y balanceado comercial (Cuadro 1). Los laboratorios participantes fueron: Laboratorio de Forrajes y Nutrición Animal (INTA Manfredi), Laboratorio de Producción Animal (INTA Rafaela), Laboratorio de Servicios en Nutrición Animal (FAUBA), Laboratorio de Evaluación de Forrajes y Alimentos para Rumiantes (INTA Bordenave) y el Laboratorio de Calidad de Forrajes (INTA La Rioja). Los laboratorios siguieron los protocolos establecidos pero usaron distintos donantes (bovinos y ovinos), dietas estándar y relaciones sólido: líquido. Los resultados de ivDMS verdadera fueron convertidos en ivDMS aparente, restando un valor constante (129 g kg^{-1} MS; Goering y Van Soest, 1970). Los resultados fueron evaluados por análisis de regresión entre las ivDMS obtenidas por GVS y DSY y aquellas obtenidas por TT.

Cuadro 1. Composición química de los alimentos (g/ kg MS).

	Pellet soja	Silaje maíz	Silaje sorgo	Pastura alfalfa	Heno alfalfa	Bal. com.
MS	914	900	923	901	909	908
Cenizas	74	72	93	96	128	75
PB	439	83	78	212	193	184
aFDNmo	346	512	528	488	596	340
FDAmo	109	274	304	274	388	124
LDAas	8	30	55	65	113	32

MS: materia seca; PB: proteína bruta; aFDNmo: fibra insoluble en detergente neutro libre de cenizas con alfa amilasa; FDAmo: fibra insoluble en detergente ácido libre de cenizas; LDAas: lignina en detergente ácido con ácido sulfúrico. Bal. com.: balanceado comercial.

Se calcularon los parámetros de aptitud (Z), coeficientes de variación intralaboratorios y valores de reproducibilidad. Se trabajó con un error de tipo I ($\alpha = 0,05$).

Resultados y Discusión

Los alimentos ensayados representaron un amplio rango de variación (ivDMS-TT: 400-800 g/kg MS). Para todos ellos, los coeficientes de variación intralaboratorio estuvieron por debajo del 5% y los valores de Z dentro de los límites de tolerancia, indicando un aceptable desempeño de los laboratorios. Los parámetros de la regresión β0 y β1 no difirieron de 0 y 1 ($p<0,05$; Figura 1). El r^2 obtenido (0,8) indicó una buena correlación entre las técnicas GVS y TT. Los valores de reproducibilidad estuvieron por debajo del 20%.

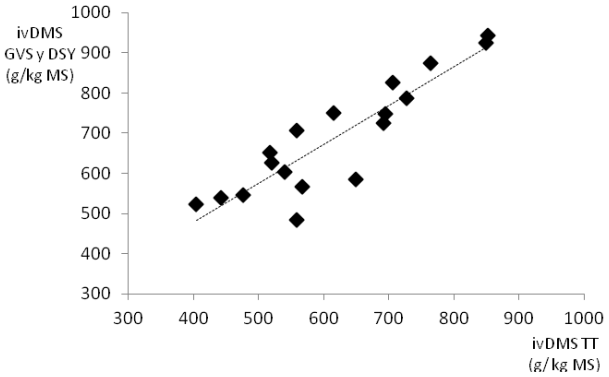


Figura 1. Regresión lineal entre la ivDMS estimada por TT y GVS. Ecuación: $y = 0,97 x + 91,12$; $r^2 = 0,8$

Conclusiones

Los resultados obtenidos sugieren que los resultados de DMS obtenidos con las técnicas GVS, TT y DSY resultan confiables y comparables. Sin embargo, la reproducibilidad sugiere la conveniencia de emplear siempre el mismo laboratorio.

Bibliografía

GOERING, H.K. y VAN SOEST, P.J. 1970. Agr. Handbook Nº 379.

TILLEY, J.M.A. y TERRY, R.A. 1963. Grass and Forage Science 18: 104- 111.

VAN SOEST, P.J. 1994. Comstock Publishing Associates, Cornell University Press, Ithaca and London.

NA 36 Gestación, parto y lactancia de cabras Angora de refugo en condiciones de confinamiento. Comunicación.

Villar, L.*, Cueto, M., Giovannini, N., Bruno Galarraga, M., Cancino, K., Accastello, N., Castillo, D., Garramuño, J., Gibbons, A., Larroza, M., Marcellino, R., Martinez, A., Maurino, J., Robles, C. y Villagra, S.
Estación Experimental Agropecuaria Bariloche "Greenville Morris" INTA
*E-mail: villar.laura@inta.gob.ar

Pregnancy, parturition and lactation of culled Angora goats in confinement conditions. Communication.

Introducción

Debido a la caída y acumulación de ceniza volcánica en el año 2011, los hatos y majadas del norte de la región patagónica sufrieron un acelerado envejecimiento por desgaste dentario. Como consecuencia de la elevada mortandad de animales y el bajo porcentaje de reposición, es imperioso maximizar los índices reproductivos, para asegurar la continuidad de los hatos.

El manejo tradicional de la cabra en las Sierras y Mesetas Occidentales se basa en el pastoreo extensivo diario con encierre nocturno. La dieta se compone principalmente por especies arbustivas y en segundo lugar por gramíneas. Algunos establecimientos con objetivos de mejoramiento genético realizan un manejo reproductivo diferencial en el servicio; de lo contrario es de tipo natural y el valor promedio de señalada ronda el 81% en establecimientos con una eficiencia del rodeo del 53% (Villagra, 2007). La esquila se realiza en el preparto y las pariciones son mayormente controladas.

Con el objetivo de extender la vida productiva de cabras de refugo y recuperar cabrillas de alto valor genético, se realizó una experiencia de confinamiento durante un ciclo productivo completo.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 28 cabras Angora (34,7±3,9 kg PV y 2,6±0,2 puntos de condición corporal, CC) con desgaste dentario prematuro, que permanecieron en confinamiento durante el servicio, la gestación, el parto y la lactancia. La sincronización de estros fue mediante la colocación de esponjas intravaginales por un intervalo de 17 días. La detección de estros se realizó utilizando un macho adulto entre las 24 y 72 h post retiro de la esponja intravaginal y se repitió entre los días 8 y 10 post retiro de la esponja, en caso de que se presentasen ciclos estrales de corta duración. Para el servicio a corral se utilizó un 10% de castrones adultos de la raza Angora, de comprobada capacidad de servicio, y se realizó al momento de la detección del celo. El diagnóstico de gestación por ultrasonografía y su seguimiento se realizó en los días 35, 60, 90 y 120 post servicio. Se registró el número y tamaño de embriones, así como presencia de vestigios de abortos y embriones o fetos muertos y/o momificados. Las cabras fueron alimentadas a base de pellet de alfalfa (17,4% PB), maíz, avena y alimento balanceado (12,5% PB y 2,6 Mcal EM/Kg MS) según los requerimientos de cada etapa (NRC, 1980). La esquila fue preparto y al momento del parto se registró el peso al nacimiento (PN), tipo de parto (TP) –simple o doble- y sexo de las crías (SX). Durante la lactancia, los chivitos recibieron un alimento balanceado de destete precoz (16% PB). Se realizó un seguimiento semanal de su PV hasta el destete (90 días) y se registró el tipo de lactancia (TL) debido a que no necesariamente coincidió con TP. Las ganancias de peso diarias hasta el destete (GPD) se estimaron por regresión lineal del peso y la edad. Se obtuvieron estadísticos descriptivos y se realizaron análisis de varianzas para las características PN y GPD considerando TP, SX y TL, este último sólo para GPD, como efectos fijos. Para todos los análisis se utilizó el software SAS (SAS, 2003).

Resultados y Discusión

El 100% de las cabras manifestó celo entre las 24 y 72 h post retiro de esponja. La tasa de preñez al primer servicio fue del 60%. El resto de las cabras recibió servicio de repaso durante 2 ciclos estrales, lográndose 100% de preñez. Se registraron 6 gestaciones dobles y una triple, alcanzándose un 25% de hembras con preñez múltiple, no siendo ésta una raza de alta prolificidad (Mueller y Taddeo, 1993). El porcentaje de pérdidas gestacionales totales ocurridas antes del parto fue del 11%, un aborto con expulsión del feto a los 70 días de gestación luego de un cuadro de acidosis reversible y tres reabsorciones sin causa aparente. El período de parición se concentró entre el 25 de octubre y el 24 de noviembre, evidenciándose largos de gestación de 148 a 153 días en concordancia con lo descripto para la raza (Shelton y Stewart, 1973). El porcentaje de hembras que parieron fue del 93%, con una prolificidad del 114%. El PN promedio de los chivitos fue 2,69 kg con un desvío estándar de 0,42 kg, siendo el valor mínimo y máximo 1,70 kg y 3,48 kg, respectivamente. No se detectaron diferencias significativas en PN debidas al SX y TP. La mortalidad neonatal fue del 9,4%, siendo las causas principales aplastamiento y mortinato. La GPD resultó en 144 g/día, sin detectarse diferencias significativas para SX y TL. El porcentaje de destete logrado fue 90%, del cual el 59% fueron hembras.

Conclusiones

Mediante el confinamiento, alimentación, control reproductivo y manejo de la crianza fue posible extender la vida productiva de cabras adultas de alto valor genético, debido a que los parámetros reproductivos y productivos resultaron mejores que los valores obtenidos en el sistema tradicional de pastoreo extensivo. El costo de la actividad, descontando la mano de obra, fue similar al de adquirir cabrillas nuevas, considerando que en la actualidad su oferta es prácticamente nula o de baja calidad genética. Esta práctica permitió recuperar vientres para garantizar la continuidad del núcleo genético de cabras Angora del Campo Experimental.

Bibliografía

MUELLER, J.P. y TADDEO, H. 1993. Com. Téc. Prod. Anim. 236, INTA EEA Bariloche p8.

SHELTON, M. and STEWART, J. 1973. Texas Agr. Exp. Sta. PR 3187.

VILLAGRA, S. 2007. Actualización en Producción Caprina. INTA.

NA 37 Efecto de la suplementación con granos secos de destilería con solubles sobre el consumo y digestión de heno de *Panicum máximum* (cv. Gatton panic).

Hernández, O.[1]*, López, A.[2,3], Nazareno, M.A.[3,4], García, M.[3], Reineri, P.S. [2,3], Fissolo, H.M.[2] y Arroquy, J.I.[2,3,4]
[1]Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS) INTA. [2]EEA Santiago del Estero (INTA). [3]Universidad Nacional de Santiago del Estero (Facultad de Agronomía y Agroindustrias). [4]CONICET.
*E-mail: hernandez.olegario@inta.gob.ar

Effect of dried distiller´s grains with solubles supplementation on Panicum maximum (cv. Gatton panic) hay intake and digestion.

Introducción

La suplementación energético-proteica de forrajes de baja calidad es una práctica frecuente en la producción ganadera bovina. En este sentido, los granos de destilería con solubles (DDGS), conocidos también como burlanda seca (10% de humedad) y húmeda (65% de humedad), son una fuente de energía y proteína suplementaria de uso potencial para complementar la alimentación en forrajes de baja calidad. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la suplementación con DDGS de maíz sobre el consumo, digestibilidad y el ambiente ruminal en novillos alimentados con heno de *Panicum máximum* (cv. Gatton panic) (forraje de baja calidad).

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la Facultad de Agronomía y Agroindustrias (UNSE). Se trabajó con 12 novillos Braford 3/8 (9 fistulados y 3 no fistulados de rumen); con un peso vivo promedio de 383 ± 100 kg en un diseño completamente aleatorizado (n=4, para consumo y digestión, n=3, para perfil ruminal).Los tratamientos consistieron de niveles de suplementación de burlanda sobre heno de Gatton panic cuya composición química (en valores porcentuales) fue: MS= 93, PB=7; FDN= 74,5; FDA= 45 con 3 niveles de DDGS de maíz: 0, 0,6 y 1,2% (base seca) del peso vivo PV. El DDGS utilizado tuvo la siguiente composición química: MS= 93,0%; PB=31,0%; EE=9,0%; FDN=59,0%; FDA=19,1%, NIDA=14,5%. Se evaluaron las siguientes variables: consumo de materia orgánica (MO) total (heno + suplemento), heno, proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN) y fibra detergente ácido (FDA). Además se determinó la digestibilidad *in vivo* de MO, PB, FDN, y FDA. En base a los datos obtenidos de consumo y digestibilidad se calculó el consumo de MO (MOD), PB (PBD), FDN (FDND), FDA (FDAD) digestible. Los valores de consumo son expresados en gramos por kg de peso metabólico. El consumo de materia seca (CMS) se determinó mediante la diferencia entre el registro diario de oferta y rechazo del suplemento y heno. Para estimar la digestibilidad *in vivo*, se determinó la producción diaria de heces por animal usando la ceniza de FDA como marcador interno indigestible, para lo cual se tomaron muestras de heces frescas en cada corral durante 3 días consecutivos a horarios separados por 6 horas. En lo que respecta al perfil ruminal se extrajeron muestras de líquido ruminal a la hora 0, 3, 6 y 12 post alimentación para la determinación de pH y amonio (NH4). El análisis estadístico se realizó con el programa INFOSTAT (2014) con test de Tukey para diferencias entre medias (p<0,05).

Resultados y Discusión

El consumo de MO total y digestible se incrementó en respuesta a la suplementación con DDGS (Cuadro 1), mientras que el consumo de heno aumentó con la suplementación pero no difirió estadísticamente del tratamiento control (0%). La digestibilidad de la MO y PB aumentó significativamente (p<0,01) entre el control y el tratamiento 1,2, la FDND no fue significativamente afectada por el nivel de suplementación. Como muestra la Figura 1, para los tratamientos 0 y 0,6 hubo un leve descenso de pH desde la hora 0 a la 6 y luego se estabilizó. Esto no ocurrió para el tratamiento 1,2 donde el pH mostró un descenso significativo (p<0,05) con respecto al control desde la hora 0 a la 3, que luego mantuvo esta misma tendencia aunque a una tasa menor alcanzando valores por debajo de 6,2, valor a partir del cual puede ser limitada la digestión de la fibra (Calsamiglia et al., 1999, aunque esto no se manifestó. El amonio ruminal no difirió entre tratamientos, y alcanzó los valores máximos a las 3 h post alimentación.

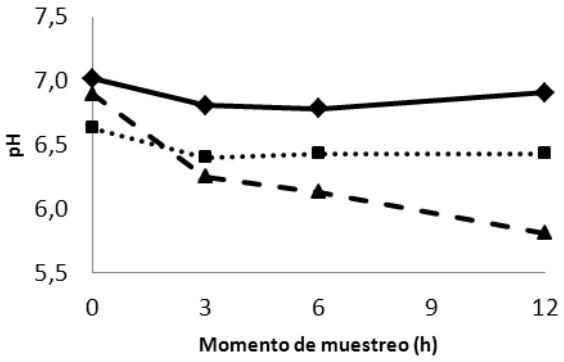


Figura 1. Variación de pH entre tratamientos a 0, 3, 6 y 12 h post alimentación para los niveles de suplementación con DDGS como porcentaje del peso vivo 0 (♦), 0,6 (■) y 1,2 (▲).

Conclusiones

Se concluye que los niveles de suplementación con DDGS incrementan el consumo total de MO y MO digestible, sin ejercer un efecto negativo sobre el consumo de heno y la digestión de la fibra detergente neutro.

Bibliografía

Calsamiglia, S., Ferret, A., Plaixats, A.J. y Devant, M. (1999) J. Dairy Sci.82 (Suppl. 1):38. (Abstr.).

Cuadro 1. Consumo y digestión de heno de *Panicum maximum* con niveles de suplementación con DDGS de 0, 0,6 y 1,2 % del peso vivo

	Nivel de DDGS, % PV				
	0	**0,6**	**1,2**	**EEM**	**Valor P**
Consumo, g /kg PV^{0,75}					
MO total	35,4a	64,4b	89,7b	6,5	**
MO heno	35,4	41,1	44	6,1	NS
MO Digestible	15,6a	30,2 a	54,4 b	4,3	**
Digestibilidad in vivo, %					
MO	44,8a	47,9ab	60,8b	6,2	*
PB	44,7a	51,4ab	64,1b	6,8	**
FDN	50	49,4	59,6	5,6	NS

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05). NS = p>0,05; *, p<0,05; **, p<0,01. [2] Error estándar de la media.

NA 38 Engorde de ovejas Merino de refugo a galpón y aire libre con el agregado de NaCl a la dieta.

Ceballos, D.[1]*, Villa, D.M.[1], Inchausti, C.[2], Opazo, W.[1] y Tracaman, J.[1]
[1] INTA Esquel. Chacabuco 513 (CP 9200). Esquel Chubut. [2] Crecer Alimentos Balanceados.
*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Cull Merino ewe fattening indoor or open air with NaCl added to the diet.

Introducción

En la meseta Patagónica debido a los últimos 5 años de sequía, cargas inadecuadas y contingencias ambientales (cenizas volcánicas) ha dado origen a un envejecimiento de la hacienda. En este contexto, el aumento de categorías como la oveja de descarte o refugo y los precios favorables de la carne ovina han incrementado los engordes en los meses de invierno en los valles. Por otro lado Villa *et al.,* 2011 reportaron que el agregado de 14% de ClNa mejoró la conversión alimenticia en animales confinados. Ante esta situación, se planteó un trabajo cuyo objetivo fue evaluar variables productivas de ovejas refugo confinadas, con dos tipos de dietas (con y sin NaCl) y condiciones de confinamiento (galpón y aire libre).

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Agroforestal INTA Trevelin durante junio y fines de agosto del 2013. Se utilizaron 48 ovejas Merino de refugo alimentadas en condiciones de confinamiento durante 80 días de 37,9 ± 5,5 kg peso vivo (PV) y 1,8 ± 0,3 condición corporal (CC). Los animales fueron acostumbrados a la dieta durante un período de dos semanas. Finalizado dicho período las ovejas se distribuyeron en 6 corrales (n=4 oveja/corral) bajo galpón (**G**) y 6 al aire libre (**A**) y fueron alimentadas con heno de avena (6,2% proteína bruta (PB) y 64,1% digestibilidad (Dig)) *ad libitum* y dos tipos de concentrados: **DS** (14,0% de NaCl, 13,3% PB y 69,4% Dig) y **DN** (sin NaCl, 13,0% PB y 69,6% Dig). Durante el ensayo se registraron lo valores medios de temperatura (T, °C), precipitaciones (PP, mm) y velocidad del viento (VV, km), obteniendo en G (T=5,1 °C, PP=0 mm y VV=0 km/h) y A (T=4,0 °C, PP=458 mm y VV=4,2). Al inicio y cada 15 días se registró PV y CC. La ganancia diaria de peso vivo (GDPV, kg/día), fue obtenida a partir del coeficiente de regresión lineal simple entre el PV y los días de ensayo. El consumo de concentrado (CMSc, grMS/animal), heno de avena (CMSh, grMS/animal) y agua (CH20, Lts/animal) se estimó con oferta y rechazo semanalmente. La conversión alimenticia (CA, kgMS/kgPV) fue calculada como el cociente entre consumo de materia seca total (CMSt) y la GDPV promedio de cada corral. Las variables fueron analizadas como un diseño en bloques completamente aleatorizados con efectos fijos de dieta (con y sin NaCl; D), condición de confinamiento (bajo galpón y aire libre; C) e interacción (D x C).

Resultados y Discusión

Inicialmente las ovejas DN-A y DN-G presentaron un mayor PV pero similares CC entre tratamientos. AL final del ensayo las ovejas DN-G y DS-G presentaron mayor PV, CC y GDPV que las ovejas DN-A y DS-A. Para estas variables no se encontró efecto significativo de la interacción D*C. El CMSc de las ovejas DS-A y DS-G fue un 15% menor que las DN-A y DN-G. Por otro lado el CMSh de las DN-A fue inferior a las DN-G, DS-A y DS-G. El CMSt fue similar entre tratamiento no obstante las ovejas que estuvieron bajo galpón mostraron una tendencia (p<0,08) a un mayor CMSt. El CH2O de las ovejas alimentadas con DS fue el doble que las ovejas DN. Por otro lado el CH2O de DS-G fue mayor que las DS-A posiblemente debido a al congelamiento que afectó la disponibilidad del agua de bebida. La CA de las ovejas que estuvieron al aire libre, en promedio, fue el doble que las confinadas bajo galón debido al efecto directo de las PP, VV y T de sobre esos animales. Finalmente las ovejas DS presentaron un menor (p<0,04) porcentaje de mortandad que las DN (0% vs 20%), posiblemente dado por un mayor consumo de agua, que podría incrementar la tasa de pasaje y disminuir el riesgo de acidosis.

Conclusiones

El agregado de NaCl en el balanceado no mejoró la conversión alimenticia, pero disminuyó la mortandad de las ovejas Merino de refugo alimentadas en condiciones de confinamiento *ad libitum*. Los animales confinados bajo galpón mostraron mayor crecimiento y mejoraron la conversión alimenticia. Falta demostrar la ventaja económica de utilizar galpones de engordes en zonas de valle donde la mayoría de los confinamientos son en época invernal.

Bibliografía

VILLA, M., CEBALLOS, D., INCHAUSTI, C., OPAZO, W. y TRACAMAN J. 2011. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 31 Supl. 1:271-401 (2011).

Cuadro 1. Análisis de las variables productiva a lo largo de 80 días de confinamiento de ovejas Merino de refugo.

Variables	DN-A	DN-G	DS-A	DS-G	EE	P-valor			
						D	C	B	D*C
PV inicial (kg)	39,0 a	38,4 a	37,6 b	37,0 b	0,32	<0,01	0,12	<0,01	1,00
CC inicial	1,8	1,7	1,9	1,8	0,07	0,78	0,29	<0,01	0,78
PV final (kg)	45,1 a	49,8 b	43,0 a	48,50 b	1,26	0,22	<0,01	<0,01	0,76
CC final	3,3 a	3,8 b	3,4 a	3,5 b	0,11	0,17	0,03	0,03	0,16
GDPV (g /día)	63,0 a	130,7 b	62,7 a	153,7 b	13,00	0,42	<0,01	0,61	0,41
CMSc (g MS/día)	918,2 a	938,4 a	744,8 b	834,1 b	56,35	0,05	0,37	0,49	0,56
CMSh (g MS/día)	215,5 a	424,7 b	476,7 b	415,0 b	22,55	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
CMSt (g MS/día)	1133,7	1363,1	1221,5	1249,1	61,07	0,83	0,08	0,06	0,15
CH_2O (lts/día)	1,9 a	2,2 a	2,8 b	4,9 c	0,14	<0,01	<0,01	0,44	<0,01
CA (kg MS/kg PV)	15,2 a	9,8 b	20,1 a	9,1 b	3,82	0,45	0,03	<0,01	0,33

Letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05). DN-A: ovejas alimentadas sin sal al aire libre; DN-G: ovejas alimentas sin sal bajo galpón; DS-A: ovejas alimentadas con sal al aire libre; DS-G: Ovejas alimentadas con sal bajo galpón. EE: Error estándar.

NA 39 Engordes de corderos Texel bajo condiciones de confinamiento con una dieta con y sin fibra efectiva.

Ceballos, D.*, Villa, D.M. y Tracaman, J.
INTA Esquel Chacabuco 513 (CP 9200). Esquel Chubut.
*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Texel Lambs fattening in feedlot with and without roughage diet.

Introducción

El uso de alimentos balanceados sin la adición de fibra efectiva en la ración en los sistemas de alimentación de autoconsumo han permitido fortalecer los engordes en el Valle de la Colonia 16 de Octubre (Ceballos et al., 2011). En este contexto no se ha encontrado información técnica local sobre el efecto de este tipo de dieta sobre parámetros productivos en ovinos.

El objetivo del presente trabajo fuer evaluar el confinamiento de corderos Texel con el uso de un dieta con y sin fibra efectiva en la ración.

Materiales y Métodos

La experiencia de desarrolló en el Campo Agroforestal INTA Trevelin, ubicado a 35 km de la localidad de Esquel. Se utilizaron 18 corderos de la raza Texel capados, de 286 ± 18 días de edad de 24.4 ± 4.7 kg de peso vivo (PV) y 1,9 ± 0,2 de condición corporal (CC). Inicialmente los animales fueron acostumbrados con niveles crecientes de grano de cebada durante 15 días. Finalizado dicho período se estimó nuevamente la CC y PV. Los corderos fueron distribuidos en 3 corrales por tratamiento de 3 animales cada uno y alimentados durante 46 días *ad libitum* con dos tipos de dietas: **D1** fue una mezcla de 62% de grano de cebada (GC, 9,6% de proteína bruta y 3,3 Mcal EM/kgMs) y 48% de expeller de girasol (EG, 30,4% proteína bruta y 2,5 Mcal EM/kgMS) y a **D2** se ofreció las misma mescla más heno de avena (HC, 6,2% PB y 2,3 Mcal EM/kgMs) *ad libitum.*

Al inicio y cada 15 días se registró el PV y la CC. La ganancia diaria de peso vivo (GDPV, kg/día), fue obtenida a partir del coeficiente de regresión lineal simple entre el PV y los días de ensayo. El consumo de la mescla de concentrados (CMSc, grMS/animal), heno de avena (CMSh, grMS/animal) se estimó con oferta y rechazo semanalmente. La conversión alimenticia (CA, kgMS/kgPV) fue calculada como el cociente entre consumo de materia seca total (CMSt) y la GDPV promedio de cada corral.

Las variables fueron analizadas como un diseño en bloques completamente aleatorizados con efecto fijo de dieta (D).

Resultados y Discusión

Inicialmente y al final del engorde no se encontró diferencias significativas entre dietas en el PV, CC y GDPV. La evolución del PV y CC (Figura 1) entre dietas fue similar a lo largo del engorde, el día 40 hubo una caída del PV debido a la esquila de los corderos. En referencia al CMSc no se encontró diferencias entre dietas, no obstante si hubo diferencia en el CMSh lo que dio una tendencia ($p<0,14$) a un mayor CMSt. Si bien la CA de los D1 fue mejor a D2, estas no presentaron diferencias significativas. En relación mortandad en el uso de este tipo de dieta sin fibra fue 22,2% (2/9) para D1 y 0,0% (0/9) para D2.

Conclusiones

Bajo estas condiciones experimentales podemos concluir que el agregado de heno de avena a la ración no mejoró ninguno de los parámetros productivos evaluados en corderos de raza Texel.

En general las CA estuvo en rangos normales para este tipo de categoría, no obstante el crecimiento de los corderos fue bajo, posiblemente dado por bajo consumo.

Si bien el uso la dieta sin fibra efectiva presentó similares parámetros productivos, el riego de acidosis y mortandad fue mayor.

Bibliografía

CEBALLOS, D., LATAULADE, I., JONES, A., JONES, A. y JONES, M. 2004. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 31 Supl. 1: 199-269 (2011).

Cuadro 1: Análisis de variables productivas. Medias y error estándar (EE).

Variables Productivas	D1	D2	EE	p-valor
PV inicial (kg)	24,8	24,1	0,55	0,45
CC inicial (kg)	1,83	1,88	0,11	0,75
PV final (kg)	30,6	29,9	0,87	0,64
CC final (kg)	2,9	2,61	0,11	0,21
GDPV (kg/día)	0,117	0,119	0,02	0,95
CMSc (kgMs/día)	0,706	0,632	0,04	0,32
CMSv (kgMs/día)	0,000 a	0,221 b	0,04	0,05
CMSt (kgMS/día)	0,706	0,853	0,04	0,14
CA (kgMS/kgPV)	6,48	7,25	1,57	0,76

Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas ($p<0,05$).

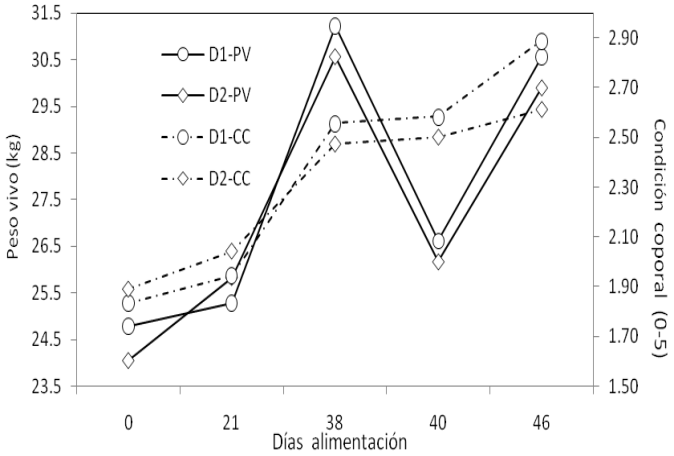


Figura 1: Evolución de l peso vivo (PV, kg) y condición coporal (CC) de D1 y D2

NA 40 Agregado de sal a la dieta y su efecto sobre crecimiento y calidad de lana de ovejas Merino de refugo.

Villa, D.M.[1]*, Ceballos, D.[1], Inchausti, C.[2], Opazo W.[1] y Tracaman, J.[1]
[1] INTA Esquel. Chacabuco 513 (CP 9200). Esquel Chubut. [2] Crecer Alimentos Balanceados.
*E-mail: villa.martin@inta.gob.ar

Effects of fattening condition and NaCl added diet on cull Merino wool growth and quality.

Introducción

En los engordes de ovejas de refugo la venta de lana representa un 30% de ingreso (Ceballos et al., 2011) y podría cubrir un 50% del costo de la alimentación, en este sentido el estudio de la cantidad y calidad es importante para el resultado económico de estos sistemas de producción. Por otro lado Thomas et al., (2007) reportaron que el uso de cloruro de NaCl incorporado en alimentos podría mejorar el crecimiento de lana debido a una mayor eficiencia en el uso del nitrógeno.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la producción y calidad de lana de ovejas Merino de refugo con una dieta con y sin NaCl y dos condiciones de confinamiento (bajo galpón y al aire libre).

Materiales y Métodos

La Experiencia se desarrolló en el Campo Agroforestal INTA Trevelín en los meses de invierno. Se utilizaron 48 ovejas Merino de refugo que fueron inicialmente estratificadas según su peso vivo (PV, kg) en chicas (condición corporal; CC=1.55 ± 0,4), medianas (CC=1,94 ± 0,23) y pesadas CC=1,97 ± 0,22) en 12 corrales (6 bajo galpón (G) y 6 al aire libre (A)). Los animales fueron alimentados durante 93 días con dos tipos de dietas *ad libitum*: **DS**, compuestas por un 66% de concentrado (14% NaCl, 13,3% Proteína bruta (PB), 69,4% digestibilidad (Dig) y 39,4% de almidón) más 34% de heno de avena (6,2% PB, 64,5% Dig y 9,2% almidón) y **DN** compuesta por un 76% de concentrado (sin NaCl, 13,0% PB, 69,6% Dig y 37,0% de almidón) y un 24% de heno de avena. Al inicio del ensayo se utilizó la técnica de dye banding para estimar el crecimiento de lana (Crl,mm/día) y a los 83 días de alimentación todos los animales fueron esquilados según el método *Tally-Hi* con esquila mecánica. En este momento se registró el peso del vellón sucio (PVS) y tomó una muestra de lana (150 gr) del costillar para determinar: largo de mecha (LM, mm), promedio del diámetro de fibra (PDF, mic), rendimiento al lavado (RIN, %) y resistencia a la tracción (RT, N/Ktex). Los resultados fueron analizados como un experimento factorial donde se incluyó efectos fijos de la dieta (D), condición de confinamiento (C), peso vivo al inicio del confinamiento (B) e interacción (D*C).

Resultados y Discusión

El PVS fue similar entre dietas, no obstante el Crl de la ovejas DN fue mayor a las DS, difiriendo estos resultado con los reportados por Thomas et al., (2007). Si bien el nivel de energía en las dietas fue similar, el nivel de PB de la DN fue un 8% debido a una mayor proporción de concentrado en la dieta. Probablemente este mayor nivel de PB en la dieta tuvo un efecto positivo sobre el Crl de las ovejas DN.

El LM, PDF, RIN y RT fueron similares entre dietas y todas las variables se comportaron independientes de la condición de confinamiento.

En referencia a las condiciones confinamiento las ovejas G mostraron un mayor Crl, y menor RIN que las ovejas G. Posiblemente debido a un efecto directo de las condiciones climáticas (lluvia, frío y viento) sobre el animal. Por otro lado la LM, PDF y RT fue similar entre las ovejas A y G

En general los valores de RT estuvieron en rangos normales (> 30 (N/ktex) ya que valores menores o iguales a 22 N/ktex la lana es quebradiza y de poco valor.

Conclusiones

Bajo estas condiciones experimentales se concluye que el agregado de NaCl en el concentrado no tuvo un efecto positivo sobre el crecimiento y peso del vellón de ovejas Merino de refugo.

El uso de galpones de confinamiento en los meses de invierno en los valles donde se engordan este tipo de categoría tendría que ser evaluado debido al efecto positivos sobre el crecimiento y peso del vellón de estos animales.

Bibliografía

CEBALLOS, D. y VILLA, M. 2012. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 32 Sup.1: 199-269 (2011).

THOMAS, D.T., ALLAN, J.R. and MASTERS D.G. 2007. Australian Journal of Agricultural Research. 2007, 58, 1023-1030.

Cuadro 1. Análisis de la lana de ovejas Merino de refugo confinadas bajo 2 condiciones y dietas.

Característica de la lana	Dietas		Condición de confinamiento		EE	P > F			
	DN	DS	A	G		D	C	B	D*C
PVS (kg)	3,3	3,6	3,2	3,7	0,17	0,30	0,10	0,19	0,89
Crl (mm/día)[1]	0,418 a	0,360 b	0,361 a	0,418 b	0,01	0,02	0,01	0,20	0,15
LM (mm)	90,4	91,6	88,7	93,3	2,75	0,77	0,28	0,06	0,49
PDF (mic)	20,7	20,0	20,4	20,2	0,46	0,33	0,75	0,59	0,55
RT (N/ktex)	33,6	34,3	35,4	32,5	1,76	0,79	0,28	0,64	0,34
RIN (%)	69,1	68,5	71,7 a	65,9 b	1,57	0,83	0,04	0,34	0,38

[1] Variable ajustada por el largo de mecha inicial. Letras en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05).EE: error estándar.

NA 41 Destete de corderos Merino: efectos sobre el crecimiento del cordero.

Villar, M.L.[1]*, Cancino, A.K.[1], Suarez, T.[1] y Bruno-Galarraga, M.[1]
[1]Estación Experimental Agropecuaria Bariloche "Greenville Morris" INTA
*E-mail: villar.laura@inta.gob.ar

Weaning of Merino lambs: effects on lamb growth.

Introducción

La producción de corderos en las Sierras y Mesetas Occidentales de Patagonia Norte es típicamente extensiva sobre pastizales naturales. Tradicionalmente el destete de corderos se realiza a los 120 días de edad durante el mes de febrero. La tasa de crecimiento de los corderos al pie de la madre es 250-300 g/d desde el nacimiento a la señalada (0 a 60 días) y disminuye ente 100-150 g/d entre señalada y destete (60-120 días). Luego de la erupción del volcán Puyehue y de un ciclo de casi 7 años de sequía en la provincia de Río Negro se incorporaron nuevas herramientas de manejo para incrementar los índices productivos de las majadas y recuperar gradualmente el número de animales en los establecimientos ya que el mismo se redujo drásticamente debido a que los animales adultos sufrieron un desgaste dentario importante y a la depredación por zorro colorado tanto en corderos como en categorías adultas. El destete anticipado se presenta como una alternativa para aliviar a las madres de la lactancia y recuperar su estado nutricional para el próximo servicio. Además, el encierre de corderos a corral reduce las pérdidas por depredación en una categoría muy sensible durante la lactancia. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del destete a corral y del uso de un destetador nasal plástico en los corderos al pie de la madre, sobre el crecimiento de los corderos.

Materiales y Métodos

El presente trabajo se realizó en el Campo Experimental De INTA Pilcaniyeu, a 90 km de la localidad de S.C de Bariloche. Se utilizaron 45 corderos Merino de 11,53 ±1,86 kg de peso vivo (PV) y 25±5 días de edad nacidos en Octubre de 2013. Los corderos se asignaron al azar a tres tratamientos: destete a corral (CORR), destete con destetador nasal (DEST) y sin destete (CRTL). Los corderos CORR se separaron de la madre y se llevaron a corral donde se les administro 400 g/día de alimento balanceado comercial (17% PB y 3 McalEM/kgMS), heno de alfalfa a voluntad (19% PB y 2,4 McalEM/kgMS) y pellet de alfalfa a voluntad (14% PBy 2,2 McalEM/kgMS). Los corderos DEST permanecieron al pie de la madre y se les colocó un destetador nasal de plástico como barrera para la lactancia. Los mismos permanecieron en un mallín central de *Juncus, Poa pratensis, Festuca pallescens y Distichlis sp* (6,7 % PB y 2,08 McalEM/kgMS) y se los suplementó con BC (17 % PB y 3 McalEM/kgMS) a razón de 200 g/día y heno de alfalfa a voluntad (19 % PB y 2,4 McalEM/kg MS). Los corderos del grupo CTRL no se destetaron y permanecieron al pie de la madre (42,01 ± 5,9 kg PV y 2,4 ± 0,3 puntos de condición corporal). Los mismos continuaron en pastoreo en un potrero similar al de los corderos DEST. Se realizaron observaciones complementarias de comportamiento de los corderos para cada grupo. La duración del ensayo fue de 27 días. El cálculo de ganancia diaria de peso vivo (GPV) se realizó como la regresión lineal entre (PV) y el tiempo en días

Resultados y Discusión

Los valores de evolución de PV y ganancia diaria de PV (GPV) se muestran en el Cuadro 1. Las observaciones de comportamiento realizadas en el grupo DEST mostraron que el destetador nasal no resultó efectivo ya que los corderos lograban mamar de sus madres. Como era de esperar, el grupo CTRL fue el que presentó mayores valores de GPV.

Conclusiones

Las GPV observadas en el grupo CORR demuestran que el destete a corral se presenta como una alternativa para aliviar a las madres de la lactancia y proteger a los corderos del daño por depredación. Es necesario realizar nuevos ensayos de destete con destetadores nasales ya que los que se utilizaron en el presente trabajo no fueron funcionales.

Cuadro 1. Crecimiento de corderos Merino durante 27 días destetados a corral (CORR), con destetador nasal (DEST) y sin destetar al pie de la madre (CTRL).

	CORR	DEST	CTRL
PV inicial, kg	12,26	11,17	11,13
PV final, kg	16,67	16,6	18,35
GPV, kg/día	0,21	0,21	0,24

NA 42 Degradación ruminal de cáscara de maní (*Arachis hypogaea L.*) molida.

Godio, L.*, Ruiz de Huidobro, N., Ruiz de Huidobro, M.A. y Ortiz, M.E.
Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto (Cba.) - Argentina
*E-mail: lgodio@ayv.unrc.edu.ar

Ruminal degradability of ground peanut hulls (Arachis hypogaea L.).

Introducción

El molido de los forrajes voluminosos permite, por lo general, un marcado aumento del consumo, básicamente por disminución del tiempo de retención, aunque también reduce la degradación efectiva de las fracciones potencial pero lentamente degradables. La cáscara de maní (pericarpio) está formada por tres capas superpuestas: epi, meso y endocarpio, con muy diferentes proporciones de fibra y lignina (Godio et al., 2011).

El objetivo fue evaluar el efecto del molido sobre la proporción y degradación *in situ* de las fracciones solubles y degradables de la cáscara de maní.

Materiales y Métodos

Cáscara proveniente de la industria procesadora, fue molida a dos diferentes tamaños (cribas de 3 y 8 mm, tratamientos MF y MG respectivamente), colocada en bolsas para rumen (ANKOM 22,5x11cm), 5 gr de cáscara por bolsa e incubada en rumen por duplicado durante 3; 6; 9; 12; 16; 20; 24; 30; 36; 48 y 72 h, en dos repeticiones con un intervalo de una semana. Otras dos bolsas de cada tamaño de molienda se sumergieron en agua (37°C durante 20 minutos), previo a cada repetición, para estimar la fracción soluble. Todas las bolsas se enjuagaron en máquina lavadora y secaron a 105°C. La desaparición de MS en cada bolsa se calculó como la diferencia entre el peso inicial y final y se expresó en g MS desaparecida por kilo de MS inicial. El animal receptor se alimentó a mantenimiento desde dos meses antes, 3 suministros diarios, con una dieta en base a cáscara de maní (entera y molida en partes iguales), heno de alfalfa picado y grano de maíz molido (40; 30 y 30 % respectivamente). La composición química de la cáscara en cada tamaño de molienda fue: MS 911 y 891; PB 125 y 130; FDN 622 y 624; FDA 509 y 517; LDA 218 y 214 g·kg^{-1} MS, para MF y MG respectivamente. La densidad de la cáscara molida fue de 282 y 179 g·dm^{-3} en MF y MG. Para describir las curvas de desaparición de MS en cada tratamiento, se probaron tres modelos matemáticos (López et al., 1999), y la diferencia entre tratamientos se evaluó en base a los intervalos de confianza y bandas de predicción de cada curva (α=5%).

Resultados y Discusión

El modelo que mostró el mejor ajuste en ambos tratamientos, por elevado valor de coeficiente de determinación (R2), bajos desvíos de los parámetros y ajuste a lo largo de toda la curva, fue la exponencial negativa simple $y=a+b(1-e^{-c\cdot t})$, donde *y*: MS desaparecida al tiempo t (g·kg^{-1}), *a*: MS soluble en agua previo a la incubación (g·kg^{-1}), *b*: proporción de MS potencialmente degradable (g·kg^{-1}), *c*: tasa fraccional de degradación (h^{-1}) y *t*: tiempo de incubación (h). Como era esperable, la desaparición de la MS en MF fue más rápida y alcanzó un 98 % de la desaparición potencial alrededor de las 12 h de incubación, mientras que MG logró la misma proporción de su potencial alrededor de las 18 h.

Cuadro 1. Parámetros, desvíos estándar y coeficientes de determinación de las curvas ajustadas

Parámetros	TRATAMIENTOS[1]	
	MF	MG
a (g·kg^{-1})	205,35 ± 6,11	191,94 ± 5,88
b (g·kg^{-1})	233,73 ± 6,39	192,43 ± 6,16
c (h^{-1})	0,2812 ± 0,017	0,1789 ± 0,012
R^2	0,967	0,956

[1]MF, MG: cáscara molida con criba de 3 y 8 mm respectivamente

La no superposición de las bandas de predicción ni de los intervalos de confianza entre ambas curvas, permite inferir que la dinámica de la degradación ruminal de la MS difiere significativamente entre los tratamientos (p<0,05) (Figura 1). En los modelos en que se incorporó una fase de retardo (lag) este parámetro tendió a 0 en ambos tratamientos y en los modelos sigmoidales tampoco se observó un punto de inflexión que sugiera la presencia de retardo en el inicio de la degradación. La desaparición total de MS a las 72 h de incubación, en las 4 observaciones de MF (media 451,37 ±8,40 g·kg^{-1}) superó el valor estimado por el modelo, 439,09 g·kg^{-1} y sugiere una posible pérdida de las partículas más finas luego del prolongado tiempo de incubación.

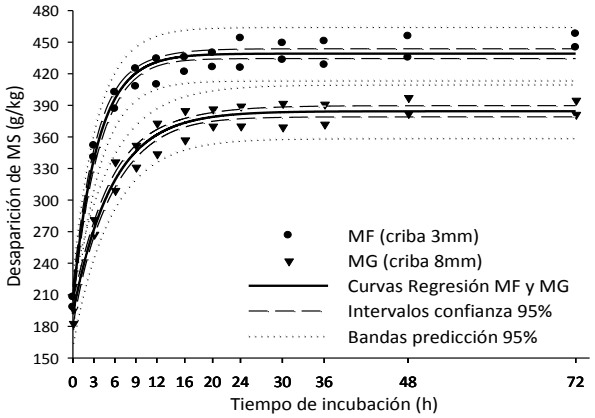


Figura 1. Valores observados de desaparición de MS, curvas de regresión, intervalos de confianza y bandas de predicción de cada grado de molienda.

Conclusiones

La rápida desaparición de las fracciones soluble y potencialmente degradable de la cáscara de maní molida, hace suponer que el aumento de la tasa de pasaje que generaría la molienda, no afectaría la degradación efectiva de esas fracciones.

Bibliografía

GODIO, L., ORTIZ, M. E., VILETA, D. G y MAFFIOLI, R.P. 2011. Biocell. 35(1):A77

LÓPEZ, S., FRANCE, J., DHANOA, M.S., MOULD, F. and DIJKSTRA, J. 1999. J. Anim. Sci. 77:1875.

NA 43 Efecto de dosis crecientes de aceites esenciales en la fermentación ruminal *in vitro.* Comunicación.

García, F.[1,2]*, Martínez Ferrer, J.[3], Cora, A.[3], Brunetti, M.A.[3], Frossasco, G.[3], Lucini, E.[2], Moreno[3], M.V., Martínez, M.J.[3] y Colombatto, D.[1,4]

[1]CONICET. [2] Facultad de Ciencias Agropecuarias – Universidad Nacional de Córdoba. [3]INTA – EEA Manfredi. [4]Facultad de Agronomía – Universidad de Buenos Aires

*E-mail: fgarcia@agro.unc.edu.ar

Effect of increasing doses of essential oils on in vitro *ruminal fermentation. Communication.*

Introducción

En la actualidad hay una creciente preocupación respecto al uso continuo de antibióticos con fines no terapéuticos, lo que ha llevado a la búsqueda de fuentes alternativas y naturales para manipular la fermentación ruminal. Por sus propiedades antimicrobianas, los aceites esenciales (AE) tienen potencial para modificar la flora ruminal. Se han encontrado respuestas variables a la inclusión de AE, lo cual depende de su composición química, de la dosis utilizada, y de la dieta base, entre otros factores. El objetivo fue evaluar el efecto de la adición de dosis crecientes de AE sobre la fermentación ruminal *in vitro*.

Materiales y Métodos

Los AE evaluados fueron obtenidos por hidrodestilación de las siguientes especies: *Aloysia gratissima*, *Eucalyptus globulus*, *Lippia turbinata*, *Mentha* x *piperita* var. v*ulgaris*, *Origanum vulgare* ssp. *hirtum* (dos cultivares: compacto y mendocino), *Rosmarinus officinalis*, *Schinus molle*, *Tagetes minutas* y *Thymus vulgaris*. Las dosis (D) fueron: 1, 10, 100 y 1000 mg/l. Se realizó un diseño en bloques completos al azar, con tres repeticiones y dos réplicas dentro de cada bloque. Se utilizaron como controles un tratamiento sin AE (C) y uno con monensina (MON; 1,87 mg/l).

Se evaluó la producción de gas (PG), la digestión *in vitro* de la FDN corregida por cenizas ($DFDN_{MO}$) y la producción de metano (CH_4) a 48 hs de fermentación. El sustrato utilizado fue 0,4 g de heno de alfalfa (891, 190, 453 y 316 g/kgMS de MO, PB, FDN y FDA) y 0,1 g de maíz molido (985, 83, 160 y 34 g/kgMS de MO, PB, FDN y FDA), previamente liofilizados y molidos (malla: 2mm). La fermentación se realizó en frascos de 100 ml, con 10 ml de fluido ruminal (FR) y 40 ml de buffer fosfato/carbonato. Se utilizó el FR de tres novillos fistulados en rumen que consumían 80% heno de alfalfa y 20% de maíz molido. Los AE o MON se incorporaron disueltos en etanol. Para cada tratamiento (AE x D), así como para los controles (C y MON) se contó con blancos (FR y buffer sin sustrato) que se utilizaron para corregir la PG y la $DFDN_{MO}$.

Se midió la presión interna a intervalos regulares, liberando el gas, y por regresión presión/volumen, se calculó la PG. La $DFDN_{MO}$ (g/g) se calculó filtrando los residuos, posterior a una digestión de 1 h con 100 ml de detergente neutro. Para la determinación de metano, se realizó una muestra compuesta proporcional al gas acumulado durante las 48 hs de fermentación, y se analizó por cromatografía gaseosa. Las variables se analizaron mediante ANAVA (DBCA), las medias se contrastaron (LSD, α=0,05).

Resultados y Discusión

Las variables de estudio fueron afectadas por el origen del aceite (especie) y la dosis empleada. En el Cuadro 1 se presentan dichos efectos para dos de los AE estudiados (uno obtenido de una especie nativa – *A. gratissima*, y otro de una introducida, ya estudiada como aditivo - *R. officinalis*), junto al C y al ionósforo más difundido (MON). La reducción en PG y CH_4 de MON se debió a una reducción en la $DFDN_{MO}$. Un patrón similar, pero de mayor magnitud, se observó para la dosis de 1000 mg/l de todos los AE estudiados, tal lo presentado en el Cuadro 1 para dos AE.

Distintos tipos y concentraciones de principios activos de los AE utilizados (información no presentada), y su posible impacto en las poblaciones microbianas, explicarían las diferencias observadas. Así, dosis intermedias (10 – 100 mg/l) de AE de algunas especies nativas como *A. gratissima* (Cuadro 1) o *L. turbinata* o *T. minutas* (no mostrado) aparecen como aditivos promisorios ya que redujeron la producción de CH_4 sin afectar la $DFDN_{MO}$.

Conclusiones

Los distintos aceites esenciales, obtenidos de diferentes especies, incorporados en un amplio rango de concentraciones afectan el gas acumulado, la digestión de la fibra y la producción de metano. El rango de dosis óptimo dependerá de cada aceite esencial, y para las especies nativas se requieren de más estudios.

Agradecimientos

A INTA por la financiación (PNPA-1126023). A Carla Rodríguez y a Carlos Poncio por las determinaciones de FDN_{MO} y CH_4 respectivamente.

Cuadro 1. Gas acumulado, digestibilidad de la FDN y producción de metano (CH_4) según tipo y dosis (mg/l) de aceite esencial

	Control	Monensina	*Rosmarinus officinalis*				*Aloysia gratissima*				EEM[2]	Valor P[1]
			1	10	100	1000	1	10	100	1000		
Gas acumulado (ml/g MO)	288[a]	240[b]	290[a]	293[a]	295[a]	170[c]	290[a]	290[a]	288[a]	172[c]	6,1	<0,001
Digestibilidad de la FDN (g/kg)	481[a]	426[b]	479[a]	478[a]	481[a]	237[c]	467[a]	479[a]	485[a]	240[c]	9,1	<0,001
Concentración de CH_4 (mg/l)	95[a]	61[b]	98[a]	96[a]	88[ab]	7[c]	81[ab]	78[ab]	65[b]	3[c]	10,0	<0,001
CH_4 producido (mg/g FDNd)	1,73[a]	0,89[c]	1,76[a]	1,78[a]	1,60[a]	0,04[d]	1,47[ab]	1,42[ab]	1,06[bc]	0,02[d]	0,175	<0,001

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05), [1] Significancia del tratamiento. [2] Error estándar de la media.

NA 44 Variabilidad de la FDNi de híbridos de sorgo para la confección de silajes de planta entera.

De León, M.[1,2]*, Bulaschevich, M.C.[1], Boetto, C.[1], Giménez, R.[2], Peuser, R.[1], Cabanillas, A.[1], González Palau, C.[1], Menajovsky, S.[1] y Tognelli, R.[1]

[1]FCA, Universidad Nacional de Córdoba [2]EEA Manfredi. INTA

*E-mail: deleon.marcelo@inta.gob.ar

Variability of iNDF in sorghum hybrids for making whole plant silage.

Introducción

El uso de silajes de es una herramienta estratégica para la intensificación de los sistemas ganaderos debido a su alto potencial de producción forrajera y a la calidad nutricional que se puede lograr. En Argentina, especialmente en los últimos años, se ha incrementado el uso del cultivo de sorgo para la confección de silajes y una importante cantidad de híbridos se proponen para su utilización con esta finalidad. Los diferentes tipos de sorgo según su principal destino de uso (grano, forraje, bioenergía) presentan diferencias no sólo en el rendimiento sino también en su composición lo que será determinante de la calidad del silaje confeccionado y por lo tanto la respuesta animal y el resultado económico en su utilización. Si bien el aporte de grano es un factor importante para la calidad del silaje, el resto de la planta, que participa en un 50% a 90% del total del material ensilado, puede presentar distintos niveles de componentes digestibles. El objetivo de este trabajo fue determinar la variabilidad en el valor nutritivo de híbridos de sorgo para la producción de silajes, a través de la valoración de las fracciones de la pared celular en sus distintos componentes de la planta.

Materiales y Métodos

El ensayo se condujo en la EEA Manfredi INTA, Córdoba. Se sembraron 23 híbridos de sorgo de diferentes características en parcelas de 1200 m^2 cada una, con tres repeticiones en un diseño de bloques al azar. En el momento óptimo de picado de cada material se tomaron muestras de cada parcela y se separaron en las siguientes fracciones: a) planta entera, b) tallo, c) hoja. Las mismas fueron analizadas para determinar FDN y luego fueron sometidas a incubación ruminal durante 288 h en tres novillos fistulados alimentados con heno de alfalfa de buena calidad para determinar FDNi. El valor nutritivo de cada fracción se estimó a través de la digestibilidad de la materia orgánica (DMO) calculada a partir de la FDNi (Huhtanen et al., 2011; Nousiainen et al., 2003a y b). Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza y a Test de comparación de medias por medio de Infostat 2008.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan los valores medios, el Coeficiente de Variación (CV) y los valores máximos y mínimos para cada una de las variables como indicadores de la variabilidad existente entre los 23 híbridos evaluados. El análisis de varianza mostró efecto significativo entre híbridos para todas las variables. Los mayores valores obtenidos en los CV se observaron en las dos variables de FDNi tanto expresada en relación a la MS como en relación a la FDN para la planta entera al igual que para los tallos y las hojas. Los rangos de variación entre los valores mínimos y máximos de FDNi estuvieron entre el 274% y el 458%. Esto marca un indicio de la gran variación en las fracciones no digestibles que se presentan tanto en la planta entera como en los tallos y las hojas que son determinantes luego de la digestibilidad total del forraje conservado y afectará su consumo y la respuesta animal. Esta gran variabilidad observada, además permitió detectar aquellos híbridos con mayor potencial de digestibilidad en sus componentes y por lo tanto se podría aplicar este criterio en los procesos de selección genética, mediante la caracterización de líneas y la definición de híbridos destinados a la confección de silajes.

Conclusión

Se observó gran variabilidad en la fracción FDNi a 288 h de incubación en la planta entera, tallos y hojas de sorgos destinados a la confección de silajes. Queda por demostrar in situ e in vivo si estas variaciones se asocian al valor nutritivo del forraje, para tomar esta variable como un criterio más para la selección de híbridos destinados a la producción de alimentos de calidad para la producción bovina.

Bibliografía

HUHTANEN, P. and KRIZSAN, S.J. 2011. *In*: Proceedings of the II International Symposium on Forage Quality and Conservation, São Pedro, Brazil (pp. 197-231).

NOUSIAINEN, J., M. RINNE, MELLÄRHÄKI& P. HUHTANEN 2003a. Anim. Feed Sc. and Technol., 103, 97 -111.

NOUSIAINEN, J., M. RINNE, M. HELLÄMÄKI& P. HUHTANEN 2003b. Anim. Feed Sc. and Technol., 110, 61-74.

INFOSTAT, 2008. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Cuadro 1: Pared celular y valor nutritivo de híbridos de sorgo para silajes en planta entera, tallos y hojas.

Variable	Planta entera				Tallo				Hoja			
	Media	Mín.	Máx.	CV	Media	Mín.	Máx.	CV	Media	Mín.	Máx.	CV
FDN (%)	50,05	41,64	64,24	10,11	66,48	49,72	77,20	4,65	67,22	56,98	74,07	4,75
FDNi/MS (%)	13,89	6,14	28,51	27,45	21,43	13,64	35,62	16,42	14,84	8,75	24,96	18,90
FDNi/FDN (%)	27,54	13,45	44,39	18,83	32,39	20,76	56,94	17,41	22,18	13,73	39,90	19,03
DRMS (%)	83,15	63,95	93,25	6,60	74,69	56.61	85,83	6,69	84,74	65,03	94,69	7,06
DMO (g/kg MS)	693,29	519,54	782,41	5,75	595,42	442,83	686,15	7,56	667,95	560,10	737,38	4,65

FDN: % de la MS del material original, FDNi/MS: Fracción indigestible con respecto a la MS total, FDNi/FDN: Fracción indigestible de la pared celular, DRMS: Desaparición ruminal de la Materias Seca a 288 h de incubación. DMO: Digestibilidad de la Materia Orgánica estimada a partir de la FDNi.

NA 45 Análisis comparativo del autoconsumo como método de utilización de silajes. Comunicación.

De León, M.* y Giménez, R.A.
EEA Manfredi (INTA)
*E-mail: deleon.marcelo@inta.gob.ar

Comparative analysis of different methods of silage utilization. Communication.

Introducción

El ensilaje, es el método de conservación de forrajes más utilizado actualmente en la Argentina debido, entre otras ventajas, a su alto potencial de rendimiento y calidad de forraje producido.

Por otra parte, la rentabilidad de las empresas ganaderas depende de sus costos de producción y de su productividad, factores determinados en gran medida por la eficiencia con que se producen y utilizan los recursos alimenticios.

En tal sentido, la inclusión de los silajes en los sistemas ganaderos implicaría disponer de la maquinaria necesaria para su manejo (especialmente durante la extracción, acarreo y distribución) que no solo genera un incremento de los costos de producción sino que tampoco garantiza su eficiente utilización ya que las pérdidas que siempre se producen entre la extracción y el suministro pueden tener un amplio rango de variación de acuerdo a las características de la maquinaria utilizada, a la idoneidad del personal, al cuidado con que se ejecuten las tareas y a la correcta lectura de los comederos tendiente a evitar subalimentación o excedentes de forraje.

El autoconsumo en cambio, sistema no mecanizado de utilización de silajes, es una alternativa de bajo costo ya que los animales acceden en forma directa y voluntaria al alimento mediante su permanencia en un sitio en torno al silaje y la existencia de una estructura de contención y avance que permita regular la disponibilidad de forraje. De esta manera, se disminuyen los requerimientos de maquinaria, infraestructura y mano de obra. En este sistema, las pérdidas dependerán de la cantidad de animales a alimentar, de la estructura de contención utilizada, del tiempo de permanencia de los animales en torno al silaje y de la superficie de silaje expuesto al medio.

Debido a que el resultado de la utilización de un alimento como el silaje dependerá de su forma de suministro con el objetivo de que todo el grupo de animales consuma adecuadamente (en cantidad y calidad), una forma de evaluación del resultado obtenido sería el seguimiento individual de la respuesta animal y su coeficiente de variación (CV). Con el objetivo de comparar la variabilidad en la respuesta animal como indicador del funcionamiento de tres diferentes modelos de utilización de silajes, se desarrolló el siguiente trabajo.

Materiales y Métodos

Durante tres años, tanto en la EEA Manfredi (INTA) como en sistemas reales de producción, se llevaron adelante seguimientos de diferentes modelos de suministro de silaje (mecanizados y no mecanizados) destinados al engorde de novillos de similares características en cuanto a raza, edad y peso vivo inicial (marca líquida) y períodos de alimentación (mayo a septiembre).

Los modelos seguidos, se concentraron en tres grupos diferentes: autoconsumo de silo-bolsa con pastoreo horario de pastura (T1), autoconsumo de silo-bolsa con suministro de concentrados proteicos en comederos (T2) y suministro de silajes mediante mixer en comederos (T3).

Mediante pesadas periódicas de los animales se determinó la ganancia diaria de peso vivo individual (ADPV) y su coeficiente de variación (CV) en los tres modelos diferentes de suministro de silaje.

Resultados y Discusión

A partir de los resultados de ADPV y de su CV (indicador de la variabilidad de ganancia de peso individual que representa, para un lote parejo de animales, una alimentación uniforme en cantidad y calidad) obtenidos en los distintos sistemas de utilización de silaje, se puede observar importantes ganancias de peso para T1 con un CV similar al de T3.

Por otra parte, T2 presentó un buen ADPV pero con el mayor CV. Esta variabilidad podría atribuirse a una incorrecta asignación del espacio de comedero necesario, para asegurar el consumo homogéneo del concentrado proteico por parte de todos los animales, lo cual se traduciría en un consumo desbalanceado en cantidad y/o calidad de la dieta ofrecida.

Debido a la manera de entregar el alimento, la asignación del espacio necesario por animal podría tener un fuerte impacto en la productividad de T3.

Conclusión

El autoconsumo de ensilaje con pastoreo horario permitiría obtener ganancias de peso equiparables al suministro de ensilajes mediante mixer en comederos, sin afectar la variabilidad entre animales. . Cuando la suplementación proteica se realiza en comederos, la mayor variabilidad observada en la respuesta individual, podría explicarse por diferencias en el consumo de concentrado debido a la dificultad en el acceso simultáneo de los animales al comedero y no necesariamente a su forma de suministro.

Cuadro 1. Respuesta productiva (ADPV) y CV obtenidos con los diferentes sistemas de suministro de silaje de planta entera.

Sistema de Suministro	Animales evaluados (promedio por año)	ADPV (kg/an/día)	CV (%)	ADPV Mínimo (kg/an/día)	ADPV Máximo (kg/an/día)
T1	38	0,93	14,9	0,60	1,30
T2	21	0,77	29,2	0,40	1,20
T3	51	0,65	12,4	0,40	0,80

NA 46 Efecto de la exposición aeróbica de silajes de sorgo sobre el valor nutritivo del forraje y la respuesta animal.

De León, M.* y Giménez, R.A.
EEA Manfredi (INTA)
*E-mail: deleon.marcelo@inta.gob.ar

Effect of aerobic exposure of sorghum silage on forage quality and animal performance.

Introducción

El ensilaje, es el método de conservación de forrajes más utilizado actualmente en la Argentina.

Sin embargo, su inadecuado manejo especialmente durante la extracción y el suministro puede ser la causa de importantes pérdidas en los sistemas ganaderos. El ingreso de aire en la masa ensilada expuesta, es el paso inicial de una serie de eventos que resultará en el deterioro aeróbico del ensilaje, causando pérdidas de materia seca, disminución del valor nutritivo del forraje y produciendo compuestos indeseables que pueden afectar la salud y el consumo de los animales (Woolford, 1990).

El objetivo del trabajo fue determinar el efecto de la exposición aeróbica de silajes de sorgo sobre la calidad nutritiva del forraje conservado, el consumo y la respuesta animal.

Materiales y Métodos

El ensayo se desarrolló en la EEA Manfredi (INTA). A partir de un silaje de planta entera de sorgo silero cosechado con 35% de materia seca total, se definieron 4 tiempos de exposición aeróbica (0, 24, 48 y 72 h) del material ensilado previo a ser ofrecido a los animales, conformando los tratamientos T1, T2, T3 y T4 respectivamente.

Se utilizó un diseño experimental totalmente aleatorizado con dos repeticiones de 4 animales cada una y se evaluó el consumo y la respuesta animal a los diferentes tratamientos. En todos los casos se formularon dietas isoproteicas (12% PB) mediante la adición de urea perlada y harina de soja las que fueron suministradas ad libitum una vez al día.

Durante un período experimental de 154 días, a lo largo de la estación invernal, se determinó el aumento diario de peso vivo (ADPV) y el consumo diario de alimento por diferencia entre el suministro y el remanente en los comederos durante cinco días consecutivos en tres momentos del ensayo. En base a ello se calculó la conversión del alimento en ADPV.

Paralelamente a las mediciones de consumo y previo al agregado de los concentrados proteicos en las dietas, se tomó de cada corral una muestra diaria del silaje ofrecido para determinar su contenido de PB, FDN, FDA y LDA. La digestibilidad se estimó a partir de FDA.

Los resultados fueron analizados por ANOVA y las medias de los tratamientos se compararon con el método LSD Fisher.

Resultados y Discusión

Los resultados muestran que los parámetros de calidad (Cuadro 1) no presentaron diferencias significativas entre los distintos tratamientos.

Los valores de digestibilidad (%) de los diferentes tratamientos, parecerían indicar que no existieron pérdidas importantes en el material ensilado. Estos resultados no coinciden con lo reportado por Filho y Mohamad (2010) quienes mencionan que las pérdidas de materia seca tras 1 día de exposición al aire pueden llegar a 6%. Tampoco con las pérdidas informadas por Moon et al. (1980) de 300-350 g/kg MS en silajes de maíz durante un período de alrededor de 14 días de exposición.

En relación a la respuesta animal (Cuadro 2), solo se observaron diferencias estadísticas en el consumo expresado como % PV entre los tratamientos más extremos en los tiempos de exposición.

Conclusión

La exposición de la masa ensilada al aire por tiempos de hasta 72 h, no afectó la calidad nutritiva del silaje de planta entera de sorgo ni la respuesta animal obtenida al ofrecerlo como alimento.

Bibliografía

FILHO, R.A. y MOHAMAD, L. 2010. Rev. Producir XXI. 18 (219): 58.

MOON, N.J., ELY, L.O. y SUDWEEKSE, M. 1980. Journal of Applied Bacteriology 49: 75.

WOOLFORD, M.K. 1990. J. Appl. Bacteriol. 68: 101.

Cuadro 1. Composición de los silajes de planta entera de sorgo con diferentes tiempos de exposición aeróbica

Variable	T1	T2	T3	T4
PB (%)	8,1±0,2a	8,1±0,2a	7,9±0,1a	8,1±0,1a
FDN (%)	47,1±0,3a	47,3±1,2a	48,0±0,4a	46,8±0,3a
FDA (%)	27,2±0,3a	27,3±0,7a	27,8±0,3a	27,0±0,2a
LDA (%)	6,1±0,1a	5,9±0,2a	6,2±0,1a	6,3±0,2a
Dig (%)	68,9±0,2a	68,8±0,5a	68,5±0,2a	69,0±0,1a

Medias dentro de una misma fila sin letra común, son diferentes (p<0,05)

Cuadro 2. ADPV, consumo y conversión del alimento en novillos alimentados con silajes sometidos a diferentes tiempos de exposición aeróbica

Variable	T1	T2	T3	T4
ADPV (kg/an.)	0,8±0,0a	0,9±0,1a	0,8±0,0a	0,8±0,0a
Consumo (kg MS $an.^{-1}d^{-1}$)	8,7±0,5a	9,1±0,4a	9,6±0,4a	9,9±0,5a
Consumo (% PV)	2,9±0,1a	2,9±0,1ab	3,1±0,1bc	3,2±0,1c
Ganancia/consumo (g/kg)	92,5±2,5a	95,5±5,6a	81,2±2,7a	79,7±0,7a

Medias dentro de una misma fila sin letra común, son diferentes (p<0,05)

NA 47 Relación entre calidad del *Axonopus catarinensis* y variables de crecimiento animal en recría de vaquillonas.

Pantiu, A.J.[1]*, Capellari, A.[1] y Gimenez, L.I.[2]
[1]Universidad de Nacional del Nordeste (Facultad de Ciencias Veterinarias) Av. Sargento Cabral 2139 (CP 3400) Corrientes – Argentina. [2] Universidad de Nacional del Nordeste (Facultad de Ciencias Agrarias).
*E-mail: apantiu@hotmail.com

Relationship between quality variables Axonopus catarinensis and animal growth in the rearing of heifer.

Introducción

En Argentina, las pasturas constituyen la principal fuente de alimentación para los rumiantes, por lo cual es fundamental potenciar su productividad y la eficiencia con que el forraje es cosechado por los animales y trasformado en producto final.

En un sistema de producción basado en forrajes, se podría considerar que la mejor pastura en cuanto calidad es aquella con la que se obtiene mejor respuesta productiva, pero en realidad no se sabe a ciencia cierta hasta qué punto la respuesta animal está relacionada con factores del forraje (calidad y cantidad) y no con otros factores (potencial animal, sanidad, clima y suplementos),

El objetivo del trabajo fue determinar la correlación entre las variables de crecimiento de las vaquillonas y las variables de cantidad y calidad de la pastura *Axonopus catarinensis* bajo dos tratamientos de suplementación en un sistema silvopastoril (SSP).

Materiales y Métodos

Se realizó un ensayo en la localidad de Puerto Esperanza, Misiones. El SSP estuvo constituido por pino híbrido F2 (componente forestal), *Axonopus catarinensi*s (componente forrajero) y 56 vaquillonas biotipo racial Braford, con una edad promedio de 10 meses (componente animal). El diseño experimental fue completamente aleatorizado con dos tratamientos de suplementación (T1 y T2) y cuatro repeticiones (lotes de pastoreo de 2,5ha cada uno). En T1 los animales recibieron suplementación durante los nueve meses que duró el ensayo formulada considerando mantener una ganancia diaria de 0,6 kg/día. En T2 los animales recibieron la misma suplementación que T1 solo durante cuatro meses en el invierno, y el resto del periodo solo pastura. La suplementación estuvo compuesta por 56% de maíz y 44% de expeller de algodón; 0,80 y 0,53kg MS/animal/día respectivamente. El nivel de suplementación fue de 0,83% del PV, disponiendo el *Axonopus catarinensis* a voluntad. El método de pastoreo fue rotativo, para ello se dividió cada lote en cuatro franjas de pastoreo y se procedió a la rotación de los animales cuando al menos una de las repeticiones alcanzó un máximo del 10% de remanente no pastoreado. Cada 30 días se midió el peso vivo (kg) de los animales mediante la balanza tipo báscula individual. En cada pesada se midió alzada a la cruz (AC), a la grupa (AG) y perímetro torácico (PT) con el uso de una cinta métrica. La calidad de la pastura fue medida en la porción consumida; para ello, se envió al laboratorio una muestra compuesta, agrupando las muestras de cada franja, para determinar proteína bruta (PB); fibra detergente neutra (FDN); fibra detergente ácida (FDA); total de nutrientes digestibles (TND); energía digestible (ED) y digestibilidad. Se realizó un análisis de correlación con el método de Pearson usando el programa Infostat (Di Rienzo et al., 2008).

Resultados y Discusión

No hubo diferencia significativa entre los tratamientos en ninguna de las variables analizadas. Las medias fueron para el ganancia de peso vivo 0,460±0,03 y 0,400±0,03kg/animal/día; AC 1,03±0,10 y 1,03±0,10 m; AG 1,03±0,14 y 1,04±0,14 m; PT 1,40±0,09 y 1,40±0,09 m; % PB 13,72±1,93 y 13,19±1,93; % FDN 66±2,32 y 66,95±2,45; % FDA 34,21±3,25 y 33,75±3,00; % TND 65,41±2,46 y 65,46±2,53; % DMS 46,89±3,44 y 45,68±4,01; ED Mcal/kg de MS 2,89±0,11 y 2,88±0,11; disponibilidad MS/ha 4686±1392 y 4730±1355 de los T1 y T2 respectivamente. No hubo relación significativa entre las variables de crecimiento de las vaquillonas con FDN, FDA, TND, ED y DMS. La PB y la disponibilidad se correlacionaron significativamente con el peso y a su vez, entre la disponibilidad y la AC, AG y con el PT. En el cuadro 1 se detallan los coeficientes de correlación Pearson, entre las variables del componente animal y forrajero.

Conclusiones

Concluimos que la cantidad de forraje disponible es determinante de la respuesta animal, ya que una mayor cantidad de materia seca se manifiesta en un mayor peso corporal y los requerimientos de PB son mayores en los animales en crecimiento.

Bibliografía

Di RIENZO, J.A., CASANOVES, F., BALZARINI, M.G., GONZALEZ, L., TABLADA, M., ROBLEDO, C.W. 2008. InfoStat, versión 2008, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Cuadro 1. Coeficientes de correlación Pearson, con un valor de significancia al 99% del nivel de confianza entre las variables del componente animal: peso vivo animal, ganancia diaria de peso (GDP), alzada a la cruz (AC), alzada a la grupa (AG), perímetro torácico y las variables de cantidad y calidad del pasto jesuita gigante, disponibilidad, fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácida (FDA), total de nutrientes digestibles (TND), energía digestible (ED), proteína bruta (PB) y digestibilidad de la materia seca (DMS).

VARIABLES	PESO		AC		AG		PERÍMETRO	
	Pearson	p-valor	Pearson	p-valor	Pearson	p-valor	Pearson	p-valor
Disponibilidad	0,756	**<0,0001**	0,767	**<0,0001**	0,747	**<0,0001**	0,822	**<0,0001**
FDN	-0,346	0,0029	-0,259	0,0279	-0,298	0,0110	-0,332	0,0043
FDA	-0,147	0,2163	-0,130	0,2757	-0,210	0,0731	-0,140	0,2388
TND	0,148	0,2118	0,124	0,2973	0,210	0,0752	0,144	0,2267
ED	0,168	0,1581	0,166	0,1632	0,236	0,0452	0,160	0,1787
PB	-0,464	**<0,0001**	-0,437	**<0,0001**	-0,408	0,0004	-0,489	**<0,0001**
DMS	0,003	0,9797	0,109	0,3619	0,106	0,3735	0,047	0,6933

NA 48 Estrategia de corrección proteica en una dieta con urea protegida en un tambo comercial. Comunicación.

Munilla, M.E.[1], Callegaro, A.[2], Lado, M.[1], Biolatto, A.[1], Olivera, C.F.[3] y Vittone, J.S.[1]*
[1] INTA Concepción del Uruguay; [2] UFSM (Rio Grande Do Sul, Brasil); [3] Actividad privada.
*E-mail: vittone.juan@inta.gob.ar

Protein correction strategies with slow-release urea in a commercial dairy farm. Communication.

Introducción

El volumen de materia seca (MS) y el aporte proteico de una ración son fundamentales para lograr estabilidad en la producción de leche. Incluir nitrógeno no proteico (NNP) contribuye a mantener activa la fermentación ruminal y la producción de proteína microbiana. La urea protegida (UP) libera gradualmente nitrógeno (N) dentro del rumen permitiendo niveles de inclusión en la dieta del 1-3%.

El objetivo del presente trabajo fue analizar el impacto de la incorporación de UP (Nitrum 24®; 42% N) en la estabilidad de la oferta de N en una dieta para vacas en ordeñe (VO).

Materiales y Métodos

Se utilizó la información brindada por una empresa tambera situada La Paquita (Córdoba). Esta cuenta con 3 tambos (750 VO) e incorpora UP de manera sistemática en la dieta sus vacas. La producción media anual de esta empresa es de 26 l/VO/día. Con una oferta de 53 Mcal EM/VO/día y 18% PB promedio en la dieta.

La dieta se compuso por silajes de maíz y de alfalfa, grano de maíz entero, expeller de soja y UP, con pastoreo directo de alfalfa (julio-abril) y avena (marzo-junio). En el período diciembre-junio se redujo el 50% de aporte proteico del expeller de soja dada la mayor disponibilidad de alfalfa y avena.

Mediante el uso de planillas de cálculo se estimaron los aportes de de MS (%) y N (g/kg MS) de todos los recursos forrajeros utilizados. Para alfalfa y avena se estimó la variación de MS (%) y N (g/kg MS) mensual según el estado fisiológico del cultivo para el año en estudio. Se tomaron como referencia los valores medios de MS y N registrados de informes publicados por las Estaciones Experimentales del INTA C. del Uruguay, Paraná, Balcarce y Rafaela.

Se analizó mensualmente la composición de la ración y se calcularon los aportes de MS (%) de cada componente. El N ofrecido por UP se totalizó mensualmente como aporte de nitrógeno no proteico (NNP) para estimar su participación en la dieta respecto a las fuentes de proteína verdadera que la componían.

Resultados y Discusión

La oferta en kg promedio de MS que realizó cada componente y el nivel de participación de UP como fuente de NNP sobre el aporte de nitrógeno dietario total se observa en las Figuras 1 y 2.

La UP se incluyó entre 0,7 a 1,2% MS de la dieta (130 a 220 g/VO/día) para alcanzar los tenores proteicos en la ración final (18% PB). El aporte proteico a través de la UP osciló entre 10,4 y 20% de la PB total. La variación en la oferta de NNP se relacionó al contenido proteico del recurso forrajero utilizado estacionalmente.

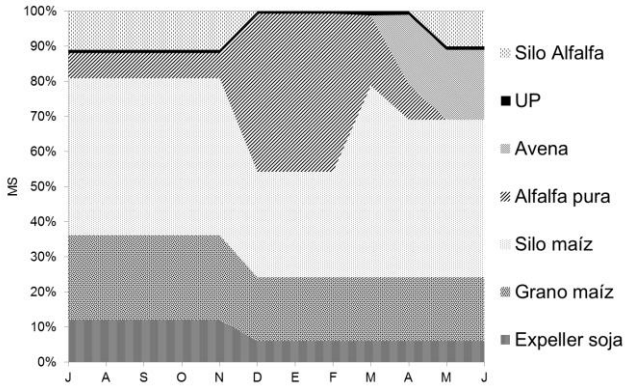


Figura 1. Composición anual de la dieta con inclusión de urea protegida en un tambo comercial.

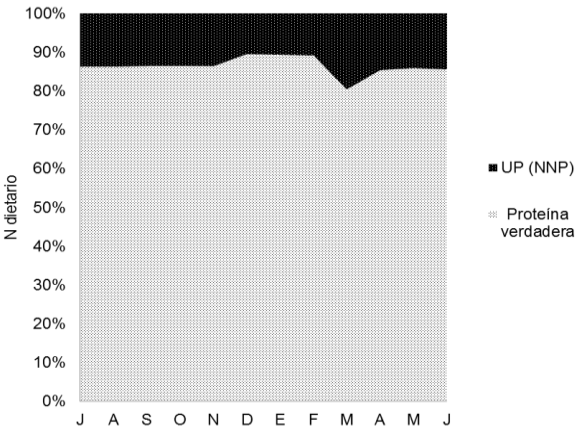


Figura 2: Participación del NNP en una dieta con inclusión de urea protegida en un tambo comercial.

Conclusiones

Los niveles de inclusión de UP (130 a 220 g/VO/día) contribuyeron a alcanzar la concentración de proteína bruta propuesta para la dieta total.

Si bien la oferta proteica pudo ser cubierta con nitrógeno proteico y urea convencional, el uso de este tipo de productos permite una corrección del nitrógeno con menor volumen de inclusión en la dieta y mayor nivel de seguridad.

Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por la empresa productora de la urea protegida Nitrum 24®. Los autores agradecen la colaboración brindada por la empresa sobre la cual se realizó el análisis de la dieta presentada.

NA 49 Estrategias de suministro de raciones secas (maíz + urea protegida) para la recría de terneros.

Munilla, M.E.[1], Callegaro, A.[2], Lado, M.[1], Biolatto, A.[1], Olivera, C.F.[3] y Vittone, J.S.[1]*
[1] INTA Concepción del Uruguay; [2] UFSM (Rio Grande Do Sul, Brasil); [3] Actividad privada.
*E-mail: vittone.juan@inta.gob.ar

Dry rations feeding strategies (corn + slow release urea) for stockers beef cattle

Introducción

Durante la recría el bovino enfrenta una serie de cambios que definirán su eficiencia como joven y adulto. Deben ofrecerse dietas con cantidades óptimas de energía y proteína. Una fuente alternativa de reemplazo a la proteína es la urea protegida (UP), un compuesto nitrogenado no proteico con alto contenido de nitrógeno que minimiza el riesgo de intoxicación.

El objetivo de la experiencia fue evaluar tres modalidades de suministro del alimento para un sistema de recría sin incorporación de fibra efectiva (100% grano) y corrigiendo los niveles de proteína bruta (PB) con urea protegida (Nitrum 24®) en terneros livianos.

Materiales y Métodos

Se utilizó un grupo de 42 terneros y terneras Hereford y Polled Hereford de 4 meses de edad y 136 kg de peso vivo (PV) provenientes de destete hiperprecoz.

Los animales fueron distribuidos de acuerdo al nivel y modalidad de suministro de las raciones en los siguientes tratamientos: T1) Asignación diaria al 2% PV; T2) Asignación diaria al 3,2% PV; y T3) Asignación *ad libitum* en comedero tolva. En todos los casos la oferta se calculó en base húmeda y la ración se compuso de 70% maíz entero y 30% maíz molido con el agregado de Nitrum24® (UP; N=42%) como corrector proteico. En todos los casos se adicionó una premezcla mineral (AFMIX®Terneros; ACA). Se asignaron 14 animales a cada tratamiento por el método de aleatorización restringida, agrupándolos por peso y conservando igual número de machos y hembras en cada grupo. Los animales de cada tratamiento fueron alojados en dos corrales (7 animales x corral). Las raciones se suministraron por la mañana a T1 y T2 y la tolva de T3 fue cargada cada 4 días. El alimento remanente de cada tratamiento fue retirado diariamente en T1 y T2, y cada cuatro días en T4, para estimar consumo total por corral.

La experiencia tuvo una duración de 67 días y a intervalos de 14 días se registró el peso de los animales.

Se tomaron muestras del alimento para su posterior análisis químico. El contenido de materia seca (MS) fue determinado por secado en estufa a 60° durante 24h y las cenizas por calcinación en mufla a 550° hasta peso constante. El contenido de materia orgánica (MO) fue calculado como la diferencia entre los valores de MS y cenizas. La digestibilidad de la MO (DIVMO) se estimó por el método de producción de gas. El nitrógeno total se determinó por el método Kjeldahl. En el Cuadro 1 se presenta la composición y los resultados de los análisis químicos de las raciones ofrecidas.

Los datos obtenidos fueron analizados por ANVA según un modelo completamente aleatorizado mediante el software Statistix 9.0 (USA). El nivel de significancia utilizado fue del 5% (α=0,05).

Resultados y Discusión

El peso final, la ganancia diaria de PV (GDPV) y el total de peso ganado por el T1 (2% del PV) resultó inferior a los tratamientos T2 y T3 debido a la restricción de la oferta impuesta. El consumo de alimento presentó un comportamiento similar a la evolución de peso (T1< T2 y T3). La eficiencia de conversión fue similar en todos los tratamientos. En el Cuadro 2 se presentan los resultados de evolución de peso y consumo.

Cuadro 1. Composición y análisis químico de raciones secas para la recría de terneros livianos

	T1 – 2%	T2 – 3,2%	T3 - Tolva
Maíz	94,9	95,8	95,4
Nitrum 24®	2,8	2,7	2,9
Premezcla mineral	2,3	1,5	1,7
MS	89,8	89,6	87,4
MO	96,4	97,8	93,1
DIVMO	81,7	81,6	77,4
PB	15,9	17,0	17,5

(Valores expresados en % de materia seca)

Cuadro 2. Evolución de peso, consumo de alimento y conversión recría de terneros livianos con raciones secas

	2% 1 x día	3,2% 1 x día	Tolva *ad libitum*	EEM
PI, kg	134	141	135	19,54
PF, kg	181[b]	219[a]	213[a]	26,16
GDPV, kg	0,70[b]	1,14[a]	1,15[a]	0,19
TPG, kg/corral	335[b]	543[a]	548[a]	36,41
CMS/corral, kg	1188	1771	1648	180,90
CMS, % PV	1,9[b]	2,5[a]	2,4[a]	0,04
C, kg MS/kg PV	3,6	3,3	3,0	0,14

[a,b] Letras distintas indican diferencias significativas (test "t" p=0,05); PI: peso inicial; PF: peso final; GDPV: ganancia diaria de peso vivo; TPG: total peso ganado; CMS: consumo MS; C: conversión

Conclusiones

Las tres estrategias de suministro cumplieron con los objetivos de GDPV propuestos, con y sin restricción alimentaria, para la recría de terneros livianos.

Las GDP y conversión alimentaria fueron comparables a otras experiencias realizadas en INTA C. del Uruguay, donde se utilizaron dietas base grano de maíz (sin fibra) y fuentes de proteína verdadera para ajustar dietas a similares niveles de PB total.

Agradecimientos

Esta experiencia fue financiada por la empresa productora de Nitrum 24®. Los autores agradecen el apoyo financiero.

NA 50 Biodisponibilidad relativa del zinc a partir de un complejo Zn-aminoácidos con respecto al sulfato de Zn en corderos.

Pechin, G.H.[1]*, Corbellini, C.N.[2], Cseh, S.B.[3] y Babinec, F.J.[4]
[1]Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLPam. Calle 5 y 116. General Pico (6360). La Pampa. Argentina. [2]EEA Mercedes (INTA). [3]EEA Balcarce (INTA). [4]EEA Anguil (INTA).
*E-mail: ghpechin@yahoo.com

Relative bioavailability of zinc from a Zn amino acids complex relative to Zn sulfate in lambs.

Introducción

Existen distintas fuentes orgánicas de zinc (Zn), cuya biodisponibilidad relativa (BDR) puede variar dependiendo de las características intrínsecas del producto (las que inciden en el grado de quelación del mineral), pero también de las condiciones del ensayo y de los parámetros de evaluación utilizados. Generalmente, la fuente inorgánica usada para la comparación, tanto en rumiantes como en monogástricos, es el sulfato de Zn.

El objetivo de este trabajo fue estimar la BDR del Zn en un complejo Zn-aminoácidos (Availa Zinc 10, Zinpro Corporation, USA) con respecto al $ZnSO_4.H_2O$ para ovinos en crecimiento.

Materiales y Métodos

Veinte corderos de raza Corriedale, con un peso promedio de 15,3 kg fueron asignados en forma aleatoria, estratificando por peso inicial, a cinco grupos: Basal (dieta con 10 ppm de Zn), suplementados con $ZnSO_4.H_2O$ para proveer niveles adicionales de Zn de 10 y 20 ppm y suplementados con Availa-Zn 100 para proveer también niveles adicionales de 10 y 20 ppm. La dieta basal estaba formulada a base de paja de trigo (30%), almidón de maíz (34,8%), sacarosa (14%), albúmina de huevo deshidratada (10%), aceite de girasol (2%), urea (2%), bicarbonato de sodio (3%) y núcleo mineral-vitamínico (4,2%). La metodología general fue explicitada en trabajos anteriores (Pechin et al., 2009, 2010).

El ensayo se extendió por el término de 6 meses. A los 45 días y hacia el final del período experimental, se realizaron sendos ensayos de balance de Zn. Al finalizar el trabajo, se procedió al sacrificio de los animales por exanguinación. Luego del mismo, se recogieron muestras de músculo (*Longissimus dorsi*, supraescapular y semimembranoso), hígado, páncreas, testículo, riñón, pulmón, hueso (metacarpo y metatarso) y lana para la determinación de los niveles de Zn por Espectrofotometría de Absorción Atómica.

Para el análisis de los resultados se utilizaron un ANOVA de una vía y contrastes polinomiales para detectar respuestas lineales. Para cada una de las variables que respondieron en forma lineal en las dos fuentes se realizó un análisis de relación de pendientes para determinar la BDR, de acuerdo a Littell et al. (1997).

Resultados y Discusión

La concentración de Zn en músculo, pulmón y testículo no fue diferente entre grupos. En el caso de riñón, páncreas, hueso y lana, hubo diferencias ($p<0,05$) al comparar el grupo Basal vs Tratamientos, pero no entre fuentes ni niveles de Zn dietario. Cinco variables respondieron, en las dos fuentes, con incrementos lineales al aumento de la dosis de Zn. Las mismas fueron: Zn aparentemente digerido (períodos de balance 1 y 2), retención de Zn (períodos de balance 1 y 2) y concentración de Zn hepático (Cuadro 1). Si bien en los cinco casos la pendiente del complejo Zn aminoácidos fue numéricamente mayor que la de la fuente patrón (BDR entre 105 y 125), las diferencias no llegaron a ser estadísticamente significativas.

Conclusiones

Dentro de las condiciones de nuestro ensayo, puede concluirse que la BDR del complejo Zn-aminoácidos es similar a la del $ZnSO_4$, utilizada como fuente patrón.

Bibliografía

PECHIN, G.H., CORBELLINI, C.N., CSEH, S.B., ÁLVAREZ, A.R., GINART, L. y DENDA, S.S. 2009. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 29 (Supl. 1): 235-236.

PECHIN, G.H., CORBELLINI, C.N., CSEH, S.B., ÁLVAREZ, A.R., GINART, L. y DENDA, S.S. 2010. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 30 (Supl. 1): 498-499.

LITTELL, R.C., HENRY, P.R, LEWIS, A.J. y AMMERMAN, C.B. 1997. J. Anim. Sci. 75: 2672-2683.

Cuadro 1. Biodisponibilidad relativa del complejo Zn-aminoácidos en corderos, de acuerdo a los parámetros probados.

Variable dependiente	R^2 general	Intercepto común	Pendientes		EEM	BDR	Comparación de pendientes (p)
			$ZnSO_4$	Zn Aás		Zn Aás vs $ZnSO_4$	
Zn Ap. digerido (mg/día)							
Primer período	0,897	1,3415	0,1308	0,1500	0,013	114	0,8966
Segundo período	0,767	2,1206	0,1301	0,1605	0,022	123	0,0983
Retención de Zn (mg/día)							
Primer período	0,901	1,4271	0,1305	0,1305	0,013	117	0,7913
Segundo período	0,773	2,0565	0,1305	0,1633	0,022	125	0,1049
Zn en hígado (ppm, MS)	0,411	69,32	1,8582	1,9507	0,627	105	0,7724

NA 51 Calidad del expeller producido por las plantas de extrusado-prensado de soja de la mitad sur de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Comunicación.

Juan, N.A.[1]*, Massigoge, J.I.[2], Ochandio, D.C.[2] y Fernández De Ahumada, E.[3]
[1]EEA Anguil (INTA) Ruta Nac. Nº 5 km 580 (CP 6326) Anguil –La Pampa – Argentina. [2]EEAI Barrow (MAA-INTA). [3]Universidad de Córdoba, España/EEA Catamarca (INTA)
*E-mail: juan.nestor@inta.gob.ar

Quality of the expeller produced by soybean extrusion-press plants in the southern half of Buenos Aires province, Argentina. Communication.

Introducción

En los últimos años se registró en toda la región pampeana un importante crecimiento en el número de plantas procesadoras de soja, cuyos principales productos son aceite crudo y expeller. Este último es el material remanente luego de la extracción de aceite, y es ampliamente utilizado en producción de bovinos, porcinos y aves como concentrado proteico. El objetivo del presente trabajo fue conocer la calidad del expeller producido por las plantas de extrusado-prensado de soja en la mitad sur de la provincia de Buenos Aires.

Materiales y Métodos

Se llevó a cabo un relevamiento de estas industrias en la región sur de Buenos Aires, tomando como límite norte los distritos de Magdalena, Chascomús, General Belgrano, Las Flores, Saladillo, General Alvear, Tapalqué, Olavarría, General Lamadrid, Coronel Suárez, Guaminí y Adolfo Alsina. Se visitaron las plantas detectadas con la finalidad de solicitarles muestras de expeller según un protocolo que contemplaba, entre otras cuestiones, tomar 1 muestra diaria durante 10 días. Estas muestras fueron molidas a 1 mm y analizadas en el Laboratorio de Calidad de Forrajes y Alimentos de la EEA Anguil (INTA) mediante espectroscopía en el infrarrojo cercano (NIRS) con un equipo FOSS NIRSystems 6500, determinando contenido de humedad, proteína bruta y aceite.

Resultados y Discusión

De las 24 plantas detectadas, 15 accedieron a colaborar con el muestreo de expeller. En el Cuadro 1 se observan los resultados del análisis de laboratorio.

Cuadro 1. Contenido de humedad, proteína y aceite del expeller de soja producido en 15 plantas del sur de la provincia de Buenos Aires.

	Humedad (%)	Proteína (% sss)	Aceite (% sss)
Promedio	6,6	41,9	8,9
Desvío estándar	1,57	1,55	1,94
Mínimo	4,6	40,1	4,3
Máximo	10,4	46,7	12,5

% sss: % sobre sustancia seca
Los datos de cada planta son promedio de 10 muestras

La humedad promedio del expeller fue de 6,6%, pero con importantes variaciones. Los valores obtenidos en este relevamiento se ubican dentro de los rangos reportados por Fox (2012), y sensiblemente por debajo del máximo de 12,5% permitido para comercialización (SAGPyA, 1999). Cabe aclarar que el dato promedio de 6,6% corresponde a muestras tomadas a la salida de la prensa, y puede no coincidir con la humedad a la que posteriormente se comercializa el producto.

Con respecto al contenido de aceite del expeller, el promedio de todas las plantas fue de 8,9% sss, valor cercano al límite máximo permitido para la comercialización, que es de 9,6% sss (equivalente a 9,0% base tal cual con una humedad de 6,6%), y al máximo del rango de 5,5 - 9,0% sss reportado por Fox (2012). Se observó una gran variación entre las muestras recolectadas, con mínimos cercanos a 4% y máximos superiores a 12%.

La proteína bruta del expeller varió entre un máximo cercano a 47% y un mínimo cercano a 40%, con un promedio de 41,9% sss. Este valor medio es inferior al promedio reportado por Fox (2012) (45 – 46%), y similar al valor que la reglamentación vigente impone como mínimo para la comercialización, que es del 41,8% sss (39% base tal cual con una humedad del 6,6%).

Se debe mencionar que se detectó una alta variabilidad en la calidad del expeller no sólo entre las diferentes plantas, sino también dentro de una misma planta a lo largo de los 10 días de muestreo. Por ejemplo, para % proteína en la planta más estable el desvío estándar de 10 muestras fue de sólo 0,25, mientras que en la planta menos estable fue de 3,26. Para % aceite los valores de DE mínimo y máximo fueron de 0,34 y 1,69, respectivamente (datos completos no son presentados en este trabajo).

Conclusiones

Existe una considerable variabilidad en cuanto a la calidad del expeller que producen las plantas de extrusión-prensado de soja relevadas en la mitad sur de Buenos Aires. Esta variabilidad obedecería a múltiples causas entre las que podemos mencionar las diferentes marcas de extrusoras y prensas utilizadas y su puesta a punto, la humedad de ingreso de la soja al proceso, el empleo o no de secadoras, descascaradoras y limpiadoras de poroto, y la variación propia de la materia prima de cada zona. Los resultados sugieren que en algunas plantas existen posibilidades de mejorar el proceso, especialmente en la eficiencia de extracción de aceite, lo que generará, además de beneficios económicos directos, expellers con mayor contenido de proteína y menor riesgo de enranciamiento.

Bibliografía

FOX, D.J. 2012. Disponible *In*:http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/twesis/industrias-aceiteras-procesadoras-grano -soja.pdf

MASSIGOGE, J.I., OCHANDIO, D.C., JUAN, N.A. 2014. Boletín Técnico Nº 40. EEAI Barrow.

SAGPyA, 1999. Norma XIX: 317/99 (ex Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación). Disponible *In*: http://infoleg.mecon.gov.ar/ infolegInternet/anexos/55000-59999/59599/norma.htm

NA 52 Determinación del contenido de proteína y aceite de poroto entero de soja con tecnología NIRS. Comunicación.

Juan, N.A.[1]*, Fernández De Ahumada, E.[2] y Pordomingo, A.B.[1]
[1]EEA Anguil "G. Covas" (INTA), Ruta Nac. 5, km 580, Anguil, (6326), La Pampa, Argentina. [2]Universidad de Córdoba, España/EEA Catamarca (INTA).
*E-mail: juan.nestor@inta.gob.ar

Analysis of protein and fat content of whole soybeans using NIRS technology. Communication.

Introducción

El poroto de soja se ha convertido en un ingrediente común de dietas de engorde de bovinos, principalmente como aporte de proteínas de alta calidad. Además, aporta energía a partir de su contenido de materia grasa y fibra digestible. Se lo suministra entero o partido, en general previamente desactivado por tratamiento térmico.

Dada la amplia región de cultivo en nuestro país, que abarca diferentes condiciones climáticas y tipos de suelo, y la cantidad de variedades en el mercado, la soja argentina presenta una amplia variabilidad, no sólo en el rendimiento por hectárea sino también en su composición química, principalmente contenido de proteína y materia grasa. La determinación de estos parámetros mediante técnicas de laboratorio convencional es lenta, requiere de mano de obra especializada y genera residuos tóxicos. Por el contrario, la tecnología NIRS (Espectroscopía en Infrarrojo Cercano) es un método alternativo, de rápida respuesta y bajo costo operativo, basado en las propiedades únicas de cada muestra para absorber energía infrarroja, lo que a su vez está directamente relacionado a su composición química. Antes de utilizar NIRS en rutina es necesario desarrollar modelos predictivos (calibraciones), que relacionan los patrones de absorción de energía de un grupo de muestras (conjunto de calibración) con la concentración de sus constituyentes, medida ésta por técnicas de laboratorio convencional.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la precisión y exactitud de la tecnología NIRS para determinar el contenido de humedad, proteína y materia grasa en poroto entero de soja argentina.

Materiales y Métodos

Se colectó un conjunto de algo más de 400 muestras de soja representativas de diversas zonas, variedades y campañas, con sus respectivos datos de análisis de humedad (método de secado en estufa a 130°C por 16 hs), proteína bruta (método Kjeldahl) y materia grasa (métodos Soxhlet y Butt).

El espectro de absorción de radiación visible e infrarroja cercana de cada muestra de poroto entero se recogió con un equipo FOSS NIRSystems 6500, en modo reflectancia, en el rango 400-2500 nanómetros, utilizando cubetas portamuestras rectangulares de 90 cm^2. La lectura de cada muestra por duplicado demandó aproximadamente 5 minutos. Las calibraciones se desarrollaron con el software WINISI II utilizando Cuadrados Mínimos Parciales, previa aplicación de tratamientos matemáticos a los espectros (derivadas, suavizado, corrección por tamaño de grano, etc). Las muestras aberrantes ("outliers") fueron descartadas. Las calibraciones de proteína y materia grasa se generaron utilizando datos de laboratorio base tal cual, y la determinación simultánea del contenido de humedad permite luego expresar los resultados sobre base seca. La performance de las calibraciones se evaluó sobre el conjunto total, y por validación cruzada dividiendo el conjunto en cuatro grupos.

Cuadro 1. Parámetros estadísticos de calibraciones desarrolladas para predecir con tecnología NIRS el contenido de materia seca, proteína bruta y materia grasa de poroto entero de soja

	HUM (%)	PB (%, base tal cual)	MG (%, base tal cual)
N	241	400	405
EEC	0,27	0,49	0,31
EEVC	0,30	0,53	0,34
R^2 Lab-NIRS	0,97	0,95	0,97
RPD	6,26	4,60	5,41
FM	39,2	32,0	29,3
Pendiente	0,995	1,003	0,994
Desvío de Pend.	-0,004	-0,006	0,002
LABORATORIO:			
Promedio	10,10	35,98	20,05
DE	1,73	2,29	1,69
Mínimo	5,41	26,20	15,20
Máximo	16,40	41,90	24,30
NIRS:			
Promedio	10,11	35,96	20,04
DE	1,72	2,23	1,67
Mínimo	5,69	26,00	15,50
Máximo	16,44	41,80	24,40

HUM: humedad, PB: proteína bruta, MG: materia grasa, EEC: Error Estándar de Calibración, EEVC: Error Estándar de Validación Cruzada, R^2: coeficiente de determinación entre laboratorio y NIRS, RPD= DE/EEVC, FM: Figura de Mérito (FM=rango/EEVC), DE: desvío estándar de la media

Resultados y Discusión

Los parámetros estadísticos de los modelos de calibración obtenidos se muestran en el Cuadro 1. Para los tres constituyentes se lograron generar calibraciones con bajos errores de predicción y alta correlación entre los valores predichos por NIRS y los valores arrojados por el laboratorio convencional.

Conclusiones

Se concluye que la tecnología NIRS permite determinar con rapidez, bajo costo operativo y alta exactitud y precisión el contenido de humedad, proteína bruta y materia grasa en poroto entero de soja argentina.

NA 53 Efecto de la limitación en el tiempo de pastoreo y la condición corporal sobre el peso al nacer y el crecimiento de corderas.

Zuccari, A.E.* y Fernández, G.D.
Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa.
*E-mail: zuccari@agro.unlpam.edu.ar

Effect of grazing time limitation and body condition score in sheep.

Introducción

La disminución del tiempo de pastoreo de las majadas puede afectar el peso al nacimiento de los corderos y también a su crecimiento durante la lactancia y en el período posdestete, como así también puede comprometer la eficiencia reproductiva de las borregas cuando el primer servicio se realiza en el otoño siguiente a su nacimiento. Un alto puntaje de condición corporal de la oveja durante la gestación podría atemperar el efecto depresor del consumo provocado por la limitación de la disponibilidad horaria para el pastoreo. El objetivo de este trabajo fue evaluar cómo afecta el encierre nocturno y la condición corporal de las ovejas el peso al nacer y el crecimiento pre y posdestete de corderas nacidas de partos dobles.

Materiales y Métodos

Se utilizaron ovejas de la raza Pampinta que formaban parte de un grupo mayor de animales sobre los que se realizó un tratamiento de sincronización de celos. El servicio se realizó entre el 10 y el 17 de abril de 2010 y se retuvieron para el ensayo a aquellas que no repitieron celo. En el momento de cumplirse los 100 días del servicio se clasificaron las ovejas en dos grupos según su condición corporal (C.C.) 2,5 y 3,5 puntos de condición corporal; y dentro de cada grupo se asignó la mitad de los animales al tratamiento de restricción del tiempo de pastoreo (TR) y la otra mitad a pastoreo libre (PL) quedando así conformado 4 subgrupos de ovejas: 2,5 TR, 2,5 PL, 3,5 TR y 3,5 PL, estos se mantuvieron aislados para evitar el fenómeno de facilitación social. Los grupos PL permanecieron durante todo el día sobe la pastura mientras que los TR accedían a la misma durante 12 hs/día. Al parto se seleccionaron las corderas nacidas en partos dobles de cada tratamiento quedando conformado cada tratamiento por 12, 16, 14 y 15 corderas para los tratamientos 2,5 TR, 2,5 PL, 3,5 TR y 3,5 PL respectivamente. Estas fueron pesadas dentro de las 12 horas de su nacimiento (PN), a los 35 días de edad, momento en que se produjo el destete y se retiraron las ovejas del ensayo, y a los 150 días de edad. Con los pesos obtenidos se calculó la ganancia de peso durante el amamantamiento (GDPV 0-35 días) y durante el período posdestete (GDPV 35-150 días).

Luego de efectuado el destete las corderas continuaron en los tratamientos en los que habían nacido hasta la finalización del período experimental. Durante la gestación y la lactancia los animales permanecieron en un lote de avena con una disponibilidad que varió entre el 12 y el 18% del peso vivo, la oferta forrajera inicial y final de las parcelas de pastoreo, en promedio durante el ensayo, fue 1.056 y 663 kg M.S./ha, repectivamente, La digestibilidad tuvo valores de 2,81% y 2,50% y la protéina bruta 17% y 5%, para los estados de macollaje y grano pastoso respectivamente. Los resultados fueron analizados por medio de ANOVA Doble utilizando el programa estadístico Infostat, y se presentan en el Cuadro 1.

Resultados y Discusión

La interacción entre condición corporal y tiempo de pastoreo fue significativa para peso al nacimiento, no lo fue para GDPV 35-150 y se detectó una ligera tendencia para GDPV 0-35, con p=0,05, p=0,22 y p=0,07 respectivamente. El peso al nacer y la GDPV 0-35 fueron deprimidos por la reducción en el tiempo disponible para pastorear en hijas de ovejas de baja C.C., mientras que las corderas TR hijas de ovejas de alta C.C. tuvieron tasas de crecimiento comparable con los tratamientos PL. Luego del destete el crecimiento fue afectado significativamente por la limitación impuesta en el tiempo de pastoreo y no se detectaron efectos residuales de la condición corporal de la madre durante la gestación.

Conclusiones

El encierre nocturno redujo el peso al nacer de los corderos de ovejas de baja CC y no lo afectó en las de alta CC. En el período predestete, la ganacia de peso más baja fue registrada en corderas hijas de ovejas de baja CC con tiempo de pastoreo restringido, mientras que en el posdetete la tasa de crecimiento fue superior en corderas que permanecian durante todo el día sobre la pastura, independientemente del tratamiento recibido en su etapa fetal y durante la lactancia..

Debido al tamaño de la camada de las ovejas Pampinta y al efecto depresor sobre el consumo que ejercen las gestaciones múltiples, es necesario determinar cómo es afectado el comportamiento y el consumo voluntario por la disponibilidad y por las calidades del forraje, cuando el tiempo disponible para pastorear se ve limitado.

Cuadro 1. Efecto de la CC y la reducción del tiempo de pastoreo en ovejas y corderas

Tratamiento	2,5 TR	2,5 PL	3,5 TR	3,5 PL
Peso al nacer (kg)	4,5a	4,98b	4,69b	4,82b
GDPV 0-35 días (g/d)	222a	266b	290b	282b
GDPV 35-150 días (g/d)	209a	240b	206a	255b

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05) LSD

NA 54 Tasa de digestión ruminal de folíolos de alfalfa de distintos tamaños de partícula.

Martínez, M.M.[1], Río, Y.A.[1], Pagella, J.H.[1]*, Stritzler, N.P.[1,2], Rabotnikof, C.M.[1], Fuentes, M.E.[2] y Lardone, S.E.[1]
[1]Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa. [2]EEA Anguil INTA
*E-mail: pagella@agro.unlpam.edu.ar

Rumen digestion rate of lucerne folioles of different particle sizes.

Introducción

La dinámica ruminal de digestión de los forrajes es de gran importancia, afectando respuestas animales como la digestibilidad, el consumo dietario y el nivel de productividad. En tal dinámica intervienen los procesos de digestión y pasaje de digesta. La preparación de forrajes mediante tratamientos físicos que reducen su tamaño de partícula, permiten mejorar su utilización como alimentos para los rumiantes. Mientras ello se traduce, consistentemente, en un aumento de la tasa de pasaje de digesta, el efecto sobre la tasa de digestión ruminal (k_d) no resulta tan claro. El presente trabajo tuvo el objetivo de evaluar el efecto del tamaño de partícula de material fresco de folíolos de alfalfa (*Medicago sativa*), sobre su k_d.

Materiales y Métodos

Se realizó un ensayo de incubación *in vitro*, en un medio de fluido ruminal tamponado. Las incubaciones se realizaron en tubos de ensayo de 100 ml, cerrados con un tapón de goma provisto de una válvula de Bunsen, y alojados a 39°C en un baño de agua termostatizado. El sustrato incubado, en cada tubo, comprendió 0,3 g de discos de material fresco extraídos de folíolos de alfalfa en estado vegetativo (%PB/MS= 37,56; %FDN/MS= 22,99), sin incluir la nervadura central. Dicho material se extrajo por medio de un juego de sacabocados, obteniéndose discos de 2 mm (D2), 5 mm (D5) y 8 mm (D8) de diámetro, siendo estos los tamaños de partícula a evaluar. Cada tubo incluyó, como medio de incubación, 30 ml de una mezcla de fluido ruminal filtrado y saliva artificial, en la proporción 1:4 v/v. La mezcla se gasificó con dióxido de carbono para garantizar condiciones de anaerobiosis. El inóculo ruminal se obtuvo a través de fístula, de un novillo Hereford alimentado *ad libitum* con heno de alfalfa, durante los 7 días previos a la extracción. Para estimar el aporte de partículas realizado por el fluido ruminal, se incubaron tubos sin sustrato. Los tiempos de incubación ensayados, cada uno por cuadruplicado, fueron 2, 4, 6, 9, 12, 18, 24, 60 y 96 h. Paralelamente, se determinó la pérdida de material soluble ("tiempo 0"), por incubación en tubos cerrados de 0,3 g de sustrato con 30 ml de agua destilada a 39°C, en cuadruplicado para cada tamaño de partícula, durante 15 min y con agitación suave. Cumplido el período correspondiente de incubación con inóculo ruminal, o agua destilada, el sustrato residual se recuperó por filtrado. Después de secarse a 105°C, el peso de sustrato residual, corregido por el residuo de partículas de tubos blanco, para el caso de incubados con inóculo ruminal, se utilizó para calcular la desaparición de materia seca. Los valores así obtenidos para los distintos tiempos de incubación, organizados en 4 grupos al azar por tamaño de disco foliar, se ajustaron a un modelo de regresión monoexponencial, estimándose k_d para cada uno. El contraste de tratamientos se realizó mediante análisis de varianza de una vía, asociado a un diseño completamente aleatorizado, y prueba de Tukey.

Resultados y Discusión

Los datos de desaparición de MS tuvieron un buen ajuste al modelo de regresión de respuesta asintótica (Fig. 1). Al comparar los valores de k_d, para los distintos tamaños de discos de folíolos, se encontraron diferencias significativas ($p<0,05$). Los discos del tamaño D8 exhibieron valores de k_d significativamente mayores a los de tamaño D2 (Cuadro 1). Otras variables estimadas por el modelo de regresión fueron la proporción de MS (%) rápidamente soluble (media ± d.e. D2 = 53,73 ± 1,34; D5 = 54,90 ± 0,55 y D8 = 48,78 ± 2,70) y de MS (%) insoluble potencialmente degradable (media ± d.e. D2 = 37,90 ± 3,61; D5 = 37,15 ± 1,08 y D8 = 42,63 ± 3,05).

Conclusiones

La tendencia observada para k_d, de aumentar con tamaños mayores de partícula de folíolos de alfalfa, se contradice con la teoría de la superficie de exposición y su relación directa con la tasa de digestión ruminal. Es probable que existan condiciones microambientales diferenciales, alrededor de partículas de distinto tamaño, que influyen sobre la actividad microbiana.

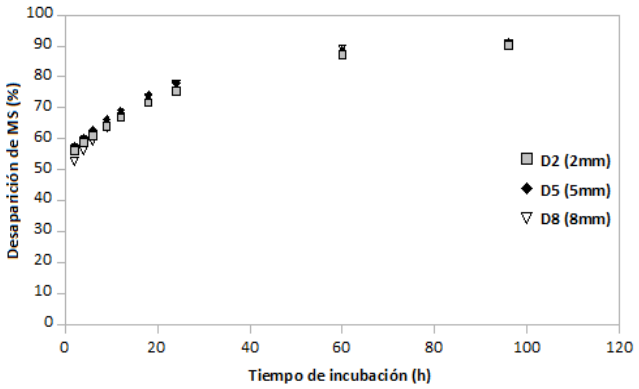


Figura 1. Evolución de la degradación ruminal ajustada para discos de folíolos de alfalfa de 2, 5 y 8 mm de diámetro.

Cuadro 1. Tasas fraccionales de digestión ruminal (/h), para discos de folíolos de alfalfa de 2 mm (D2), 5 mm (D5) y 8 mm (D8) de diámetro, incubadas*in vitro* con fluido ruminal tamponado.

Tamaño de partícula	Réplicas	Media	d.e.
D2	4	0,0360 *a*	0,0037
D5	4	0,0403 *ab*	0,0042
D8	4	0,0468 *b*	0,0056

Letras distintas en columnas indican diferencias significativas ($p<0,05$)

NA 55 Respuesta animal a dietas con inclusión de expeler o harina de soja en el engorde de bovinos para carne.

Beierbach, R.[1,3], Pordomingo, A.J.[1,4]*, Pasinato, A.[2,5], Jouli, R.[1], Pordomingo, A.B.[1] y Juan, N.A.[1]
[1]INTA EEA Anguil. [2] INTA EEA Concepción del Uruguay. [3] CONICET. [4] Fac. Cs. Veterinarias UNLPamp. [5] Fac. Cs. Vet. UNR
*E-mail: pordomingo.anibal@inta.gob.ar.

Effects of using expeller-extracted or solvent-extracted soybean meal in high-energy diets on feedlot steers.

Introducción

La oferta de expeler sobre la harina de soja se elevó considerablemente en los sistemas de producción. Los diferentes procesos de obtención de estos subproductos podrían afectar la calidad de su aporte proteico. Se considera relevante evaluar la inclusión de expeler en reemplazo de la harina en animales en terminación. El objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta animal (aumento de peso, consumo y eficiencia de conversión) y el rendimiento de res en dietas de alto contenido de grano con inclusión de expeler o harina de soja, con y sin corrección del nivel de aceite.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en Estación Experimental de INTA en Anguil, La Pampa. Se utilizaron 160 novillos Angus (300 ± 20 kg de peso vivo), que se distribuyeron en 40 corrales. Sobre los bloques (por peso homogéneo) se impusieron al azar 8 tratamientos generados de: a) la combinación factorial de 2 oferentes proteicos (expeler, o harina de soja) y 3 niveles de proteína bruta (PB) (9, 12 y 15%), y b) la incorporación de 2 tratamientos adicionales con inclusión de harina en los niveles 9 y 12%, con adición de aceite de soja. La dieta base fue grano de maíz entero y heno picado. Los componentes de la dieta se ajustaron para lograr un nivel similar de FDA, una concentración de 2,85 Mcal de EM/kg MS. Con la información de peso vivo y días se calculó el aumento diario de peso vivo (ADPV) y con la información de consumo diario de materia seca (CMS) se calculó el índice de conversión (IC). También se evaluaron el rendimiento de res y el espesor de grasa dorsal (EGD). El análisis estadístico fue un diseño aleatorizado dispuesto en bloques, con arreglo factorial de tratamientos y medidas repetidas en el tiempo. Los tratamientos (factorial 3 x 2) con dos tratamientos adicionales (niveles de aceite adicionado a factor harina de soja) constituyeron la parcela principal y las pesadas o períodos entre pesadas la sub-parcela. Las medias se calcularon mediante LSMEANS ($p<0,05$) (SAS, 1990).

Resultados y Discusión

No se detectaron efectos de interacciones entre los factores, nivel de PB en la dieta con la fuente de PB en ninguna de la variables medidas o estimadas ($p>0,1616$). El nivel de PB no afectó ($p=0,8916$) la respuesta animal (en APV, CMS, CMSPV o IC) (Cuadro 1). Los animales resultaron en grado de terminación y características de la res muy similares. No se afectaron ($p>0,317$) el rendimiento de res (59,2 ± 0,6%) o el EGD (9,4 ±0,5 mm) como consecuencia del nivel de PB. Quizás la falta de respuesta pueda atribuirse a las características de los animales utilizados (bajos requerimientos proteicos). La incorporación del expeler permitiría reducir la oferta de maíz en la proporción de la inclusión de aceite y aumentar la fracción de fibra con posibles mejoras en la fermentación ruminal. La inclusión de expeler no afectaría el consumo voluntario, el espesor de grasa dorsal y el rendimiento de res. Sin embargo, se detectó un efecto del oferente proteico sobre el APV ($p=0,037$). No hubo interacciones de significancia entre los factores nivel de PB y procesado de la soja ($p>0,1616$) para todas las variables en estudio. El APV fue mayor en las dietas que incluyeron harina de soja vs expeler (1,288kg vs. 1,224 $p=0,037$) y un IC menor ($p=0,045$) 8,3 vs. 8,7para ese tratamiento.

Conclusiones

Si bien en el ensayo, la harina de soja generó una respuesta levemente superior al expeler esta diferencia se considera de escasa importancia práctica. Es importante desde el punto de vista económico y ambiental la excelente respuesta animal obtenida con niveles de proteína del 9%.

Cuadro. Efecto de la inclusión de expeler o harina de soja en dietas similares en oferta de energía metabolizable (EM) y fibra (FDA), con niveles crecientes de proteína bruta (PB) en engorde a corral de novillos Angus

	Extrusado, %			Harina, %				
PB, % en la dieta	9	12	15	9	12	15	EE	Significancia
PV inicial, kg	331	326	327	320	329	328	3,3	0,441
PV final, kg	456	449	453	450	459	460	5,2	0,228
ADPV, g/d	1223	1213	1236	1277	1281	1298	41,2	0,037
CMS, % PV	2,72	2,71	2,72	2,88	2,66	2,72	0,02	0,278
CMS, kg/d	10,7	10,5	10,6	11,1	10,5	10,7	0,27	0,196
IC, CMS/APV	8,7	8,7	8,6	8,7	8,2	8,2	0,06	0,0405
Rto res, %	58,5	59,4	58,8	58,9	59,3	59,7	0,68	0,266
EGD, mm	8,9	9,6	9,3	9,2	9,4	9,6	0,41	0,202

n = 5; corrales de 4 animales cada uno (160 animales repartidos en 8 tratamientos). Interacción presentación (extrusado vs harina) x nivel de PB > 0,1616 (No significativa para ninguno de las variables). PV: Peso vivo; APV: Aumento de peso vivo; Rto: Rendimiento; EGD: Espesor de grasa dorsal. CMS = Consumo de materia seca. IC = Índice de conversión.

NA 56 Respuesta animal a diferente concentrado proteico u oferente de nitrógeno en dietas de alta energía en la recría a corral.

Pordomingo, A.J.[1,3]*, Beierbach, R.[1,4], Moralejo, R.[3], Tobal, C.F.[3], Pasinato, A.[2], Pordomingo, A.B.[1,5] y Jouli, R.[1,4]
[1]INTA Anguil, [2]INTA Concepción del Uruguay, 3 Facultad de Ciencias Veterinarias UNLPam, [4] Facultad de Agronomía UNLPam, [5]Facultad de Química, UNLPam
*E-mail: pordomingo.anibal@inta.gob.ar

Animal response to different protein sources or urea N in high-energy diets during backgrounding.

Introducción

El mayor requerimiento de proteína metabolizable de un rumiante en crecimiento se traduciría en la mayor importancia de la fuente nitrogenada en la recría. Existen antecedentes que dietas con alto contenido de urea como oferente de nitrógeno, generan menor respuesta animal que las basadas en fuentes de proteína verdadera. Además se reporta a la harina de girasol como de menor calidad que la de soja. El objetivo del presente experimento fue comparar la respuesta animal con dietas de similar concentración energética y proteica con diferente calidad del nitrógeno ofrecido (urea, harina de girasol y/o soja) en la recría a corral.

Materiales y Métodos

La experimentación se realizó en Estación Experimental de INTA en Anguil, La Pampa. Se utilizaron 60 terneros Angus de (159,7 ± 12 kg de peso vivo) distribuidos en 20 corrales en grupos de a 3 por peso homogéneo. El período de acostumbramiento fue de 3 semanas con una dieta base grano de maíz entero con 11% PB (base urea y harina de soja). Se aplicaron 4 dietas isoenergéticas, isoproteicas y equivalentes en contenido de fibra con un nivel de proteína bruta de 14%. Las dietas variaron en el tipo de fuente de proteína bruta. Urea, Hgir, GirSja y Hsja. (Cuadro 1). Se utilizó grano de maíz como oferente energético básico y se complementaron con heno de mijo y un núcleo vitamínico y mineral con agregado de monensina. La duración del período experimental fue de 120 días. Los animales se pesaron cada 21 días con desbaste previo. Se registró diariamente la cantidad de alimento ofrecido y rechazado por corral. Con la información de peso vivo y días se calculó el aumento diario de peso vivo (ADPV) y con la información de consumo diario de materia seca (CMS) se calculó el índice de conversión (IC) de alimento consumido a peso vivo (kg CMS/ADPV) por período entre pesadas y para la totalidad del ensayo. El análisis estadístico se basó en un diseño completamente aleatorizado con 4 tratamientos en la parcela principal y medidas repetidas en el tiempo. El corral se utilizó como unidad experimental. Detectado un efecto de tratamientos ($p<0,05$), las medias se calcularon mediante LSMEANS y separaron mediante contrastes ortogonales (SAS, 1990).

Resultados y Discusión

No se detectaron interacciones entre tratamientos y períodos entre pesadas ($p>0,206$) por lo que se reportan las medias por la duración de los períodos completos. Se detectaron efectos ($p<0,05$) de las dietas sobre el peso final, el aumento de peso y el consumo diario y la eficiencia conversión (Cuadro 1). La inclusión de fuentes de proteína verdadera en la dieta mejoró la respuesta animal respecto de la dieta con un aporte importante de PB en base a urea. La utilización de soja mejoró la respuesta respecto de la utilización de harina de girasol lo que podría indicar un aporte diferencial de proteína metabolizable.

Conclusiones

La naturaleza del concentrado proteico afectó la respuesta animal en terneros en crecimiento. La utilización de urea en un nivel alto en la dieta restringió la respuesta en crecimiento, comparada con dietas basadas totalmente en fuente de proteína verdadera. La harina de soja generó una mejor respuesta animal que la de girasol.

Cuadro 1. Efecto del tipo de concentrado proteico en dietas de alta energía en recría de novillos

	Urea		Hgir		GirSja		HSja		EE	P
Grano maíz	76,3		65,5		68,5		69,5			
Harina de girasol	12,0		27,0		9,0		0			
Harina de soja	0		0		10		15			
Heno mijo	8		5		10		13			
Urea	1,2		0		0		0			
Nucleo premix	2,5		2,5		2,5		2,5			
PB, %	14,1		14,1		14,1		14,2			
PV inicial, kg	159		160		158		159		1,23	0,877
PV final, kg	260	a	265	a	281	b	295	c	1,44	0,001
ADPV, g/d	842	a	875	a	1026	b	1137	c	0,36	0,002
CMSPV, %	2,56		2,55		2,54		2,55		0,05	0,435
CMS, kg/d	5,36	a	5,42	a	5,58	ab	5,79	bc	0,18	0,028
IC	6,37	d	6,19	c	5,44	b	5,10	a	0,09	0,011

Referencias: PV: Peso vivo, ADPV: Aumento diario de peso vivo, CMSPV: Consumo materia seca como peso vivo; CMS: Consumo materia seca, IC: Índice de conversión

NA 57 Respuesta animal a diferente concentrado proteico u oferente de nitrógeno en dietas de alta energía en la terminación de novillos a corral.

Pordomingo, A.J.[1,3]*, Beierbach, R.[1,4], Moralejo, R.[3], Tobal, C.F.[3], Pasinato, A.[2], Pordomingo, A.B.[1,5] y Jouli, R.[1,4]
[1]INTA Anguil, [2]INTA Concepción del Uruguay, [3]Facultad de Ciencias Veterinarias UNLPam, [4]Facultad de Agronomía UNLPam, [5]Facultad de Química, UNLPam
*E-mail: pordomingo.anibal@inta.gob.ar

Feedlot cattle response to different protein sources or urea N in high-energy diets during fattening.

Introducción

La fuente nitrogenada utilizada no sería tan importante en animales que han completado su etapa de crecimiento. Por otra parte también se reporta a la harina de girasol como de menor calidad que la de soja. Por su parte se asume que dietas con alto contenido de urea como oferente de nitrógeno, serán de menor respuesta animal y eficiencia que las basadas en fuentes de proteína verdadera. Sin embargo estas asunciones han sido poco exploradas en Argentina. El objetivo del presente experimento fue comparar la respuesta animal con dietas de similar concentración energética y proteica (pero diferente calidad del nitrógeno ofrecido, urea, harina de girasol y/o soja) en la terminación de novillos a corral.

Materiales y Métodos

La experimentación se realizó en la Estación Experimental de INTA en Anguil, La Pampa. Se utilizaron 60 novillos Angus (273,4 ± 21 kg) distribuidos en 20 corrales en grupos de a 3 por peso homogéneo. El período de acostumbramiento fue de 3 semanas con una dieta base grano de maíz entero con 11% PB (base urea y harina de soja).Se aplicaron 4 dietas isoenergéticas, similares en contenido de proteína bruta (PB) y equivalentes en contenido de fibra con un nivel de proteína bruta de 12%. Las dietas fueron: Urea, Hgir, GirSja y Hsja (Cuadro 1) Se utilizó grano de maíz como oferente energético básico y se complementaron con heno de mijo y un núcleo vitamínico y mineral con agregado de monensina. La duración del período experimental fue de 90 días. Los animales se pesaron cada 21 días con desbaste previo. Se registró diariamente la cantidad de alimento ofrecido y rechazado por corral. Con la información de peso vivo y días se calculó el aumento diario de peso vivo (ADPV) y con la información de consumo diario de materia seca (CMS) se calculó el índice de conversión (IC) de alimento consumido a peso vivo (kg CMS/ADPV) por período entre pesadas y para la totalidad del ensayo. El análisis estadístico se basó en un diseño aleatorizado con 4 tratamientos en la parcela principal y medidas repetidas en el tiempo. El corral se utilizó como unidad experimental. Detectado un efecto de tratamientos ($p<0,05$), las medias se calcularon mediante LSMEANS y separaron mediante contrastes ortogonales (SAS, 1990).

Resultados y Discusión

No se detectaron interacciones entre tratamientos y períodos entre pesadas ($p>0,206$) por lo que se reportan las medias por la duración de los períodos completos. No se detectaron efectos ($p>0,05$) de las 4 dietas sobre la respuesta animal para ninguna de las variables medidas (Cuadro 1). Los diferentes oferentes nitrogenados no produjeron diferentes respuestas productivas en novillos de terminación. No se detectó efecto positivo de una fuente de proteína verdadera.

Conclusiones

Bajo las condiciones de este ensayo la fuente nitrogenada no tuvo efecto en la respuesta productiva de los animales. En este contexto sería posible reemplazar harina de soja por harina de girasol y/o urea (en unidades equivalente de oferta de PB) sin afectar el desempeño animal.

Cuadro 1. Efecto del tipo de proteína en la dieta sobre la terminación de novillos

	Urea	Hgir	GirSja	HSja	EE	*P*
Grano maíz	82,5	75,5	75,5	77,5		
Harina de girasol	5,0	17,0	7,0	0		
Harina de soja	0	0	7,0	10,0		
Heno mijo	9,0	5,0	8,0	8,0		
Urea	1,0	0	0	0		
Nucleo premix	2,5	2,5	2,5	2,5		
PB, %	12,1	12,0	12,2	11,8		
PV inicial, kg	272	271	275	273	1,85	0,769
PV final, kg	387	388	391	392	1,61	0,666
ADPV, g/d	1279	1301	1289	1322	0,27	0,515
CMSPV, %	2,74	2,68	2,75	2,72	0,06	0,237
CMS, kg/d	9,03	8,83	9,10	9,05	0,11	0,533
IC	7,06	6,79	7,01	6,85	0,07	0,619

Referencias: PV: Peso vivo, ADPV: Aumento diario de peso vivo, CMSPV: Consumo materia seca como peso vivo; CMS: Consumo materia seca, IC: Índice de conversión

NA 58 Composición botánica de la dieta de cabras en un jarillal del oeste de la provincia de La Pampa. Comunicación.

Rabotnikof, C.M.[1]*, Fritz, M.A.[1], Caballero, G.A.[1], Fernández, B.C.[1], Morici, E.F.A.[1], Bedotti, D.[2] y Stritzler, N.P.[3]
[1]Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa. [2]EEA Anguil INTA. [3]Centro Regional La Pampa – San Luis INTA
*E-mail: rabotnikof@agro.unlpam.edu.ar

Goats diet composition in a Larrea sp. shrubland of west La Pampa province. Communication.

Introducción

El oeste de la provincia de La Pampa se caracteriza por la cría extensiva de ganado caprino como principal actividad de la familia campesina. El 95,8% de los productores tienen como principal ingreso la venta de los cabritos producidos. El corrimiento de la frontera agropecuaria y el uso del alambrado redujeron el recorrido de pastoreo, por lo que fue necesario disminuir el tamaño de los hatos. Sin embargo se mantuvieron los índices reproductivos en valores aceptables, sustentados solo en el consumo de vegetación nativa, apelando a la suplementación energética moderada exclusivamente en la etapa de lactancia. El objetivo de este trabajo fue identificar las especies vegetales seleccionadas por las cabras para componer su dieta, a lo largo del año, en un jarillal de *Larrea divaricata* y *L. cuneifolia* y determinar su posible relación con variables de valor nutritivo y/o abundancia en la comunidad.

Materiales y Métodos

Para la determinación de la dieta se usó el método de análisis microhistológico de heces. Se individualizaron 15 cabras criollas adultas, de las que se extrajeron muestras del recto, cuatro veces al año, una vez por estación. Luego de secadas y molidas las muestras, se realizaron los preparados, mezclando las heces de 5 cabras, obteniendo así 3 pooles por cada momento del año. De cada preparado se hicieron 6 repeticiones, observándose 20 campos microscópicos por preparado. Las lecturas se efectuaron con microscopio óptico a 100 aumentos, teniendo en cuenta una ubicación sistemática. Paralelamente se determinó el contenido de proteína bruta (% PB) y la digestibilidad *in vitro* de la materia seca (% DIVMS) por la técnica de Tilley y Terry, de las fracciones y especies que se observaron consumidas, generalmente brotes tiernos. Éstas fueron recolectadas manualmente mediante la técnica *handplucking*. Se determinó abundancia de especies mediante la escala de Braun Blanquett. Las especies se agruparon en Poaceas, Arbustos, Subarbustos y Herbáceas.

El grupo de las Poaceas, por ser el de mayor presencia en la comunidad, fue descripto en forma detallada. Por la técnica utilizada no se pudieron diferenciar *Distichlis scoparia* de *D. spicata* (Poaceas) ni *Atriplex undulata* de *A. patagonica* pertenecientes al grupo de Subarbustos.

Resultados y Discusión

La composición relativa puede verse en el Cuadro. Las Poaceas más frecuentes, tanto en la comunidad como en heces, fueron *Distichlis* sp., *Panicum urvilleanum*, *Poa lanuginosa y Nassella tenuis*. *Larrea divaricata, L. cuneifolia* y *Fabiana peckii* (Arbustos) de alta abundancia pero bajo valor nutritivo (*F. peckii* = 8,6% PB y 42,3% DIVMS), nunca fueron encontradas en las heces. En todas las estaciones las Poaceas fueron las de mayor presencia en heces. *Distichlis* sp. (8,6% PB y 42,5% DIVMS) se encontró siempre, excepto en invierno. En otoño la dieta cubrió un amplio abanico de especies pertenecientes a todos los grupos. En esa estación los Arbustos (*Suaeda divaricada,* 5,9%, 22% PB y 74,1% DIVMS y *Cyclolepis genistoides*, 5,3%) fueron los segundos más presentes en las heces. En tercer lugar lo fueron los Subarbustos (*Atriplex* sp. 7,6%) y hubo presencia de Herbáceas (*Chenopodium multifidum*, 2,6%). En invierno el espectro de especies en heces fue estrecho y adquirió importancia relativa el grupo de los Subarbustos (*Acantholippia seriphioides*, 28,6%). En esa estación el mayor porcentaje de *Poa lanuginosa* en heces coincidió con su alto valor nutritivo (20,9% de PB y 76,8% de DIVMS) y su mayor abundancia. En primavera y verano fue muy alto el consumo de Poaceas seguido de *Lycium gilliesianum* 11,2% (24,6% PB y 84,7% DIVMS) (Arbustos) en primavera y de *Atriplex* sp 11% (12,6% PB y 61,7% DIVMS) (Subarbustos) en verano.

Conclusiones

La composición de la dieta dependería de la abundancia de especies en la comunidad cuando el valor nutritivo sobrepasa cierto umbral. A similar valor nutritivo, habría mayor consumo de las especies más abundantes.

Agradecimientos

Al puestero don Máximo Corvalán de Chos Malal (provincia de La Pampa) por facilitarnos el acceso al hato y al muestreo de la vegetación.

Cuadro. Composición relativa (%) de la dieta de cabras adultas en las cuatro estaciones del año

	Poaceas				Otras Poaceas	Arbustos	Subarbustos	Herbáceas
	D.sp.	P.u.	N.t.	P.l.				
Verano	47,1	16,6	----	6,6	10,9	3,3	14,7	0,8
Otoño	7,4	4,9	11,5	13,6	7,9	25,6	25,2	3,9
Invierno	----	----	12,1	39,2	3,3	15,7	29,7	-----
Primavera	22,2	19,3	8,0	14,3	9,9	15,7	9,4	1,2

Referencias: D.sp. = *Distichlis* sp.; P.u. = *Panicum urvilleanum*; N.t.= *Nassella tenuis*; P.l. = *Poa lanuginosa*

NA 59 Restricción alimenticia, aumento compensatorio y consumo de alimento en vaquillonas en encierre a corral.

Stritzler, N.P.[1,2]*, García Romano, E.[1], Ravera, A.[1] y Rabotnikof, C.M.[1]
[1]Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa. [2]INTA Centro Regional La Pampa – San Luis
*E-mail: NStritzler@lapampa.gov.ar

Feed restriction, compensatory growth and food intake in feed-lot heifers.

Introducción

En sistemas de alimentación a corral el costo del alimento tiene gran incidencia en la rentabilidad final de la empresa. En estos sistemas los animales que sufren una restricción alimentaria moderada, durante cortos períodos, compensarían esa restricción con ganancias diarias más elevadas durante la recuperación. El aumento compensatorio en vaquillonas en encierre a corral puede ser entonces, un factor importante en la maximización del beneficio económico. El objetivo de este trabajo fue evaluar la existencia de un aumento de peso compensatorio y un consumo de alimento diferencial en vaquillonas a corral, luego de una restricción alimentaria de tiempo acotado.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el establecimiento La Tachuela, de la localidad de Fortín Olavarría (35° 43' 31.18'' S; 63° 00' 45.30'' O), Provincia de Buenos Aires. Se emplearon corrales de 25 m de frente por 90 m de fondo, con comederos de cemento. Se utilizaron 40 vaquillonas Aberdeen Angus con un peso inicial promedio de aproximadamente 220 kg y un peso de finalización de 325 kg, distribuidas al azar en 4 corrales, 2 por tratamiento. Los tratamientos fueron T_1) animales alimentados *ad libitum* (animales no restringidos) y T_2) animales restringidos. Estos últimos fueron alimentados al 70 % del consumo de los no restringidos durante un lapso acotado (63 días) y luego recibieron, al igual que el otro grupo, alimentación *ad libitum* hasta alcanzar el peso de venta (79 días más). Las vaquillonas se pesaron al inicio del ensayo y luego cada 20 días, respetando siempre el mismo horario y procedimiento, para minimizar errores por desbaste. La alimentación se realizó de manera diaria y fue continua para el tratamiento *ad libitum*, mientras que para el tratamiento con animales restringidos, se suministró una vez al día y no quedaba remanente para el día siguiente.

La ración estuvo compuesta por grano de maíz molido (65,5%), silaje de maíz, grano pastoso (24,5%) y concentrado proteico-vitamínico-mineral más monensina (10%). Al ingresar los animales al ensayo, se realizó un período de acostumbramiento de 12 días en el cual se incrementó paulatinamente el consumo de grano. Luego del acostumbramiento se dividió al azar al conjunto de animales en los dos lotes, restringidos y *ad libitum.* Luego de cada pesada se ajustó la alimentación de los animales restringidos al 70% del consumo de los alimentados *ad libitum*. Se estimó la eficiencia de conversión como la relación porcentual entre kilogramos diarios ganados y consumidos.

Los datos fueron sometidos a análisis de varianza.

Resultados y Discusión

Las ganancias de peso de las vaquillonas que recibieron alimento *ad libitum* (T_1) variaron, entre 471 y 1250 gramos por animal y por día, mientras que para el T_2 (animales restringidos), las ganancias de peso variaron entre 219 y 716 gramos por animal y por día durante la restricción y entre 633 y 974 durante la recuperación. En términos generales, y tal como se esperaba, las ganancias fueron más bajas en el período de restricción que en el de recuperación.

La pesada final de los animales mostró que hubo una diferencia de peso vivo de 10,75 kg promedio a favor del T_1; sin embargo, el análisis de la varianza no encontró diferencias significativas entre ambos tratamientos ($p>0,05$).

La eficiencia de conversión fue de 5,94% para T_1 y de 6,37% y 6,68% para los períodos de restricción y realimentación respectivamente del T_2. En el Gráfico puede verse la sumatoria del consumo total promedio por animal para ambos tratamientos, a medida que avanzaba el ensayo. El consumo por animal fue diferente ($p<0,0003$) en T_1 (2427 kg) y en T_2, (1940 kg de alimento).

Conclusiones

El ahorro en alimento logrado a través de una herramienta de manejo sencilla, como es la restricción temporaria en el nivel de alimentación, tiene un impacto tan grande que podría definir el éxito o fracaso de la empresa.

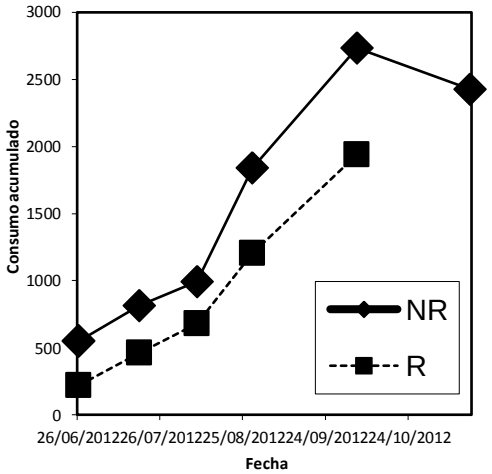


Figura. Consumo acumulado de alimento a lo largo del período experimental.

NA 60 Contenido de fósforo fítico en materias primas de origen vegetal destinada a la alimentación animal.

Braun, R.O.[1]*, Pattacini, S.H.[2], Scoles, G.E.[2], Castaño, C.R.[2], Colazo Arregui, F.[2] y Zaldarriaga Heredia, J.[2]
[1]Facultad de Agronomía. UNLPam. [2]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. UNLPam.
*E-mail: braun@cpenet.com.ar

Phytic acid content in vegetable raw materials for animal feed.

Introducción

El ácido fítico y sus sales constituyen la principal forma de almacenamiento de fósforo en semillas de cereales y leguminosas. En general, cuando se formulan raciones, el fósforo (P) inorgánico de los vegetales puede considerarse como 100% disponible pero el P fítico debe ajustarse utilizando los datos de disponibilidad. Otro aspecto importante de los fitatos es que pueden formar quelatos con cationes como Ca, Mg, Zn y reducir así la disponibilidad biológica de los mismos. En esta forma, el P permanece no disponible para animales monogástricos, debido a que éstos no están previstos de suficiente actividad de fosfatasas endógenas (fitasas) que sean capaces de liberar al grupo fosfato de la estructura del fitato. El ácido fítico entonces, se constituye en un compuesto con actividad antinutricional, debido a su capacidad de formar complejos insolubles con minerales y proteínas convirtiéndolos en no asimilables en el proceso metabólico. El objetivo de éste trabajo consistió en evaluar la disponibilidad del fósforo fítico en materias primas de origen vegetal utilizadas para la elaboración de alimentos balanceados, con finalidad de averiguar la necesidad del agregado de fitasas en dietas de animales monogástricos.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el Departamento de Química de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales situado en el campo de enseñanza de la Universidad Nacional de La Pampa, donde se realizaron los análisis químicos centesimales correspondientes a diez ingrediente/insumo (n=10) de uso en dietas de monogástricos en la región semiárida pampeana.

Los materiales analizados fueron molidos y tamizados a 60 mesh para luego realizar los siguientes ensayos químicos: materia seca (MS) y cenizas (C) por calcinación en mufla a 550 ºC (Pearson, 1976), calcio (Ca) y magnesio (Mg) por complexometría (Hamerly et al., 1984), fósforo (P) por colorimetría (Jackson, 1964), y P fítico (Wheeler y Ferrel, 1971). Para cada muestra en estudio se realizaron cinco repeticiones (r=5).

Los valores medios y sus respectivos desvíos estándar se compararon con los datos de composición centesimal de insumos de las tablas de alimentos FEDNA (2010).

Los valores medios y sus respectivos desvíos estándar se compararon con los datos de composición centesimal de insumos de las tablas de alimentos FEDNA (2010).

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se observan los resultados analíticos promedios expresados en base seca (g/ 100 gramos de muestra), las cuáles denotan un valor nutricional similar a los que se registran en las tablas FEDNA (2010). Los valores de fósforo fítico se encuentran por debajo de los señalados en la bibliografía aunque en semilla de girasol y grano de trigo los valores medios resultaron más elevados, esto puede deberse al relativo contenido de minerales de los insumos/muestras. Mediante la incorporación de fitasas al alimento se mejoraría la digestibilidad del fósforo, disminuyendo la excreción del mineral. Así mismo, se consigue mejorar la digestibilidad de otros minerales, de proteínas, aminoácidos y energía, lo que redunda en un aumento de la tasa de crecimiento de los animales.

Conclusiones

Se puede concluir que debido a que la disponibilidad biológica de fósforo fítico varía dependiendo de la especie y edad del animal y en función de los bajos valores de fósforo fítico encontrados en materias primas de origen vegetal provenientes de la región semiárida pampeana, es recomendable el agregado de fitasas a las dietas animales de acuerdo a los requerimientos de los diferentes estados fisiológicos.

Bibliografía

DE BLAS C., MATEOS G.G. y REBOLLAR P. 2010. Tablas FEDNA. 3°ed. 352 pp.

HAMERLY, J., MARRACINI J., y PIAGENTINI R. 1984. Curso de Química Analítica, El Ateneo, Buenos Aires, 1006 pp.

JACKSON, J.M. 1964. An. Q. de suelos. Omega. Bar., 662pp.

PEARSON, D. 1976. Técnicas de laboratorio para el análisis de alimentos, Acribia, España. 331 pp.

WHEELER, E.L., y FERREL, R.E. 1971. Chem. Cereals. Vol 48: 312p.

Cuadro 1. Valores promedios de composición química proximal de materias primas en base seca (g/100g de muestra) ± 1ES

Muestras	MS	C	Mg	Ca	P total	P fítico	Muestras	MS	C	Mg	Ca	P total	P fítico
Pellets soja	92,95 *±0,88*	5,81 *±0,04*	0.27 *±0,01*	0.29 *±0,01*	0,61 *±0,05*	0,05 *±0,01*	**Pellets girasol**	86,50 *±0,82*	6,45 *±0,03*	0,70 *±0,02*	0,55 *±0,07*	0,195 *±0,08*	0,095 *±0,02*
Girasol	91,17 *±0,73*	1,30 *±0,03*	0,70 *±0,04*	0,55 *±0,02*	1,08 *±0,02*	0,12 *±0,02*	**Centeno**	88,00 *±0,90*	1,5 *±0,05*	0,07 *±0,02*	0,03 *±0,02*	0,20 *±0,01*	0,015 *±0,04*
Maíz	88,30 *±0,96*	2,02 *±0,01*	0,16 *±0,05*	0,02 *±0,01*	0,25 *±0,07*	0,045 *±0,07*	**Trigo**	89,00 *±0,67*	1,5 *±0,03*	0,09 *±0,04*	0,02 *±0,01*	0,29 *±0,05*	0,105 *±0,01*
Avena	90,36 *±0,92*	1,80 *±0,08*	0,18 *±0,01*	0,11 *±0,02*	0,32 *±0,03*	0,00 -	**Pellets alfalfa**	90,48 *±0,78*	8,4 *±0,06*	0.21 *±0,03*	0.175 *±0,02*	0,043 *±0,05*	0,01 *±0,02*
Soja	91,90 *±0,85*	5,75 *±0,07*	0,22 *±0,02*	0,27 *±0,03*	0,71 *±0,05*	0,08 *±0,01*	**Triticale**	88,50 *±0,79*	1,5 *±0,08*	0,09 *±0,02*	0,03 *±0,02*	0,25 *±0,07*	0,025 *±0,02*

NA 61 Recría de terneros destetados precozmente alimentados a corral con dietas de distinto contenido proteico.

Avila, R.E.*, Tessi, J.M., Ferrando, C.A., Brunello, G.E. y Namur, P.
INTA EEA LA RIOJA. Ruta Nacional N°38. Km 267. 5380. Chamical, La Rioja - Argentina.
*E-mail: avila.roxana@inta.gob.ar

Early weaned calves fed with diets of different protein content.

Introducción

En los Llanos de La Rioja, el destete precoz es una herramienta eficaz para mitigar los efectos de las frecuentes sequías. En estas circunstancias, la recría a corral es una alternativa para mejorar la respuesta productiva de terneros hasta su destino final. En esta categoría, el aporte proteico de la dieta es de vital importancia para un crecimiento adecuado. En la región de estudio, una limitante para la recría de terneros es el acceso a suplementos proteicos de bajo costo, por lo tanto, la combinación de alimentos que permita cubrir los requerimientos de los animales y a su vez disminuir los costos de alimentación, es una estrategia deseable. El objetivo fue evaluar el efecto de 2 dietas con niveles contrastantes de proteína bruta (PB) en la ganancia de peso de terneros destetados precozmente y recriados en corral.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el Campo Anexo Los Cerrillos (INTA EEA La Rioja). La duración total del ensayo fue de 68 días (15/03 al 22/05 de 2013). Los tratamientos, se llevaron a cabo a corral, donde recibieron las siguientes dietas a razón del 3% del PV:

- Tratamiento 1 (13,5%PB): 71% maíz entero, 13% concentrado proteico comercial y 16% heno de alfalfa. Esta ración aportó 2,88 McalEM/kgMS.
- Tratamiento 2 (17,4% PB): 60% maíz entero, 26% concentrado proteico comercial y 14% heno de alfalfa. El aporte energético fue de 2,75 McalEM/kgMS.

La composición química de cada componente de las raciones fue la siguiente: grano de maíz (88% MS, 8%PB, 3,2 McalEM/kgMS, 10% FDN), concentrado proteico comercial (90% MS, 40%PB, 2 McalEM/kgMS, 20% FDN) y heno de alfalfa (85% MS, 16% PB, 2,2 McalEM/kgMS, 45% FDN).

Los costos de los productos en el mercado local, considerando valores actuales (abril 2014) son: Maíz entero = 1,6 $/kg, Concentrado Proteico comercial = 4,02 $/kg y Fardo de Alfalfa = 2 $/kg. .

El diseño utilizado fue completamente aleatorizado con 3 repeticiones. Se utilizaron en total 36 terneros de las razas Aberdeen Angus y cruzas con raza Criollo Argentino pertenecientes a los rodeos del INTA La Rioja. Se asignaron 6 terneros por repetición de cada tratamiento (UE: corral con 6 terneros).

Los terneros una vez destetados fueron sometidos a un período de acostumbramiento a alimentos sólidos por un lapso de 15 días. Durante ese periodo los terneros fueron alimentados con un balanceado comercial para destete precoz con 18% PB. El alimento se fue incrementando desde 200 g al inicio hasta alcanzar un máximo de 1,5 kg, a partir de entonces se hizo reducción gradual del balanceado comercial y el agregado de las raciones correspondientes a cada tratamiento. También en el período de acostumbramiento se suministró heno de alfalfa a voluntad. Posteriormente al acostumbramiento, los terneros recibieron fraccionada en 2 comidas diarias (mañana y tarde), las raciones correspondientes a cada tratamiento.

Las cantidades de alimento fueron ajustadas a los 30 días de iniciado el ensayo, con el objeto de proporcionar el 3% del peso vivo. Los animales se pesaron (desbaste=18 hs) cada 21 días y se estimó la ganancia de peso mediante regresión del peso en función del tiempo.

Los datos de ganancias de peso se analizaron mediante ANVA. Las medias se compararon mediante test de Fisher ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se observa que no hubo efecto de los tratamientos, es decir, no se observaron diferencias significativas en las ganancias de peso diaria y total de los terneros. Según NRC (1984), los requerimientos proteicos, para una ganancia de peso diaria de 0,6 kg en terneros de 100 -150 kg PV, son de 0,38 y 0,503 kg PB, respectivamente. La ración del tratamiento 1, aportó 0,405 kg PB para un consumo de 3 kgMS (100 kg PV) y 0,607 para un consumo de 4,5 kgMS (150 kg PV). Por lo tanto, para la ganancia de peso lograda, el aporte proteico de ambos tratamientos no fue limitante durante el periodo del ensayo.

Conclusiones

Se concluye que bajo condiciones similares a las evaluadas, una ración con 13,5% PB puede resultar igualmente efectiva y más económica, para la recría de terneros destetados precozmente, que una ración con un nivel más alto de proteína bruta.

Bibliografía

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1984. National Research Council, Board on Agriculture, Committee on Animal nutrition, Subcommittee on Beef Cattle Nutrition.

Cuadro 1. Media y Error estándar de edad al destete (días), peso inicial (PI, kg), ganancia de peso diaria (GPD, kg) y ganancia de peso total (GPT, kg) de los terneros según tratamiento durante un periodo de 68 días (no se considera el período de acostumbramiento)

Tratamientos	Edad	PI	GPD	GPT
T1 (13,5%PB)	70	102	0,63	43
T2 (17,4%PB)	70	99	0,66	45
EEM	0,62	4,2	0,03	2,3
Significancia	0,7247	0,6087	0,4822	0,4579

No se encontraron diferencias significativas en las variables evaluadas entre tratamientos ($p>0,05$)

NA 62 Efecto del nivel de energía en la recría sobre la productividad y cobertura grasa en novillos terminados en pastoreo.

Garcilazo, M.G.[1]* y Gaetano Fernandez, C.[2]
[1]INTA EEA Valle Inferior del Río Negro. [2]Universidad Nacional de Río Negro. CC 151 – 8500, Viedma. Río Negro
*E-mail: garcilazo.maria@inta.gob.ar

Effect of energy level in the rearing on productivity and fat cover in steers finished on pasture.

Introducción

En los valles con riego de la norpatagonia es frecuente la recría a corral con diferentes niveles de grano en la ración, para luego en primavera terminar los animales sobre pasturas. La composición de la dieta en esa etapa a corral condicionaría la adaptación ruminal y la productividad en el período de pastoreo posterior. El pasaje de una dieta rica en energía a una netamente pastoril resultaría en bajas ganancias diarias de peso. Se diseñó un ensayo con el objetivo de determinar la ganancia diaria de peso (GDP) y el espesor de grasa dorsal (EGD) de novillitos alimentados a corral bajo dos dietas isoproteicas de distinto nivel de energía y posterior terminación pastoril.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en la estación EEA Valle Inferior del Río Negro. Se utilizaron 36 novillos (Hereford y Angus) con un peso inicial de 250±25kg distribuidos al azar en 6 corrales constituyendo 2 tratamientos con 3 repeticiones cada uno. Los tratamientos fueron: Baja EM (15,0 Mcal/día) (T1): maíz molido 1,35 + pellet de girasol 1,35 + heno de pastura 3,86 kg por cabeza y Alta EM (20,0 Mcal/día) (T2): maíz molido 4,34 + pellet de girasol 1,45 + heno 1,19. Recibieron también un núcleo vitamínico-mineral al 2%. Diariamente se pesó la ración para ofrecer un consumo total estimado fijo al 2,7% del peso vivo. El ensayo duró 77 días (30/07/2013 - 15/10/2014). Luego los animales se mezclaron e ingresaron a un pastoreo rotativo de alfalfa y gramíneas hasta el 17/1/14 (94 días). Cada 21 días se realizaron pesadas para determinación de GDP y ecografías (EGD) con 16 hs de desbaste previo. Se realizó una comparación de medias para GDP y EGD mediante la una prueba t para muestras independientes, utilizando el corral como unidad experiemental.

Resultados y Discusión

Las GDP en la etapa de corral fueron menores a las esperadas para el nivel de energía suministrado Probablemente esto haya sido consecuencia de complicaciones subclínicas en la etapa de acostumbramiento, donde se registraron síntomas de acidosis severas.

Los novillos de T2 presentan mayor GDP y una tendencia a mayor EGD en la etapa de corral respecto del T1. Esta tendencia también se observó respecto del peso final, como respuesta a un nivel de energía mayor más alto.

Al finalizar el período de pastoreo los novillos de T1 se equipararon en peso y espesor de grasa dorsal con T2. En esta última etapa de pastoreo los novillos continuaron ganando peso y grasa pero en menor proporción que lo observado a corral. En pastoreo los novillos de T1 mostraron una tendencia a gdp mayores que los de T2.

Conclusiones

La cobertura grasa, a la altura de la última costilla, que los novillos adquirieron a corral no decreció en pastoreo independiente del nivel energético de las dietas.

Agradecimientos

Tatiana Inés Gibelli, Cátedra de Matemáticas UNRN. Agustina Leoz, alumna de Agronomía Universidad Nacional del Sur.

Bibliografía

PORDOMINGO, A.J., VOLPI LAGRECA, G., PORDOMINGO, A.B., STEFANAZZI, I.N., ELEVA, S.G., OTERMIN, M.D. 2007. Rev. Arg. Prod. Anim. 27(1):78-79.

Cuadro 1. Peso inicial, peso final, GDP yEGD.

	T 1	T 2	EEM	Valor - p
Etapa corral				
Peso inicial (kg)	225,5	236,2	3,00	0,0537
Peso final (kg)	275,8	299,6	2,11	0,0056
GDP (kg/an/ día)	0,659 b	0,816 a	0,14	0,0013
EGD (mm) inicial	1,27	1,64	0,45	0,1376
EGD (mm) final	2,69	3,33	0,40	0,0776
Etapa pastoreo				
GDP (kg/an/ día)	0,924	0,832	0,43	0,1126
Peso final (kg)	362,7	377,7	4,15	0,0966
EGD (mm) final	3,75	4,08	0,39	0,0741

Letras distintas en la fila indican diferencias significativas (p≤ 0,05)

NA 63 Alimentación discontinua en ovejas preñadas bajo condiciones de emergencia.

Garcia Vinent, J.C.*, Garcilazo, M.G. y Alvarez, J.M.
INTA EEA Valle Inferior del Río Negro
*E-mail: garciavinent.juan@inta.gob.ar

Discontinuous feeding of pregnant ewes under emergency conditions.

Introducción

Las situaciones de sequía o de cobertura del pastizal por cenizas volcánicas, afectan la sobrevida de las majadas a gran escala. Las pérdidas de animales superan el 30 % y en muchos casos los productores se ven obligados aa vender o trasladar las ovejas hacia ambientes con mayor disponibilidad de forraje. La repoblación posterior de los establecimientos es limitada debido a la descapitalización de las empresas. Por estos motivos es necesario desarrollar protocolos de alimentación para emergencias tempranas de aplicación simple. El objetivo de este ensayo fue evaluar una dieta para cubrir los requerimientos de mantenimiento y gestación en ovejas preñadas bajo dos modalidades de suministro: diaria o alternada.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en la estación EEA Valle Inferior del Río Negro. Se seleccionaron 48 ovejas Merino Australiano preñadas, con fecha aproximada de concepción 18 de junio (±17 días) para imitar condiciones de servicio natural. Las mismas fueron asignadas al azar aa dos tratamientos, de alimentación restringida, agrupados en 8 corrales de 3 animales cada uno. Cada corral conformó una unidad experimental. El periodo de ensayo comenzó el día de gestación media, día 90, y duró hasta el día 148. La dieta suministrada fue adecuada a los requerimientos de ese período para ovejas Merino de 38 kg de peso vivo entre los días 90 y 148 de gestación considerando un parto simple de un cordero de 3,8 kg y un aumento de peso de 0,100 kg/d: 3,0 Mcal EM/kgMS y 13 % PB (Freer, M. y Dove, H.;2002). Los tratamientos fueron definidos como SD: suministro diario de alimento y SR: suministro cada 3 días de la dieta acumulada para dicho período. Los alimentos utilizados fueron un balanceado comercial con 16% PB, 23,97% de almidón y 2,63 Mcal y grano de cebada, ambos en una proporción de 34 y 66% respectivamente. Los animales ingresaron a los corrales el día 70 de gestación y luego de un período de 20 días de adaptación se realizó la pesada inicial. Las pesadas posteriores se realizaron cada 30 días determinándose también la condición corporal (CC). La ganancia diaria de peso (gdp) fue estimada mediante regresión lineal para cada animal y luego promediada por corral. Se cuantifico el consumo por diferencia entre el alimento ofrecido y el rechazado, se presentan los datos promedio por corral. Los datos se analizaron mediante ANOVA con comparación de medias (Tukey α=0,05).

Resultados y Discusión

El peso final fue significativamente menor en las ovejas del tratamiento SR, a pesar de haberse registrado consumos similares en ambos grupos. Esto podría atribuirse al suministro alternado del alimento que tuvo este tratamiento. Las ovejas de este tratamiento consumían el mayor volumen de la dieta entre el primer y segundo día de suministrada, en algunos casos no había alimento remanente al tercer día.

La condición corporal no presentó variación significativa en ninguno de los dos grupos durante el ensayo.

Conclusiones

La alimentación discontinua a ovejas preñadas en confinamiento, afectó la ganancia de peso durante la gestación, pero no así la supervivencia de las mismas. La disminución de peso de los animales hacia el final de la gestación sugiere que la formulación de la dieta subestimó los requerimientos de esa etapa. Sería necesario evaluar dietas diferenciales por período, incorporando además la medición de indicadores del balance energético, para mejorar la comprensión de los resultados. El suministro discontinuo de alimento es una opción que disminuiría los costos de sobrevivencia de animales, frente a situaciones de inclemencias climáticas severas.

Bibliografía

FEREER, M. Y DOVE, H. 2002. Sheep Nutrition. M. Freer y H. Dove (Eds). CABI Publishing-CISRO Publishing. 395 pp.

Agradecimientos

Agustina Leoz, alumna del Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur.

Cuadro 1. Peso inicial, peso final, gdp, condición corporal y consumo.

	SD	SR	EEM	Valor - p
Peso inicial (kg)	35,14	34,94	0,53	0,6450
Peso final (kg)	38,44 a	36,20 b	0,44	0,0221
gdp (kg/an/ día)	0,056	0,022	0,46	0,0517
CC inicial	2,45	2,48	0,53	0,7489
CC final	2,58	2,42	0,47	0,0707
Consumo (kg/an/ día)	1,091	0,953	0,47	0,0821

Letras distintas en la fila indican diferencias significativas (p≤ 0,05)

NA 64 Evaluación de la calidad y el tamaño de partículas de silajes de maíz de establecimientos lecheros de Salta.

Martínez, M.[1] y Peiretti, J. [2]
[1] EEA Salta (INTA) Ruta Nacional 68 km 172 (CP: 4403) Cerrillos, Salta – Argentina. [2]EEA Manfredi (INTA).
*E-mail: gmarcelamartinez@gmail.com

Evaluation of quality and particle size of corn silage in dairy farms of Salta.

Introducción

En la mayoría de los sistemas lecheros del noroeste argentino que tienden cada vez más a la intensificación productiva, la inclusión de altas proporciones de silaje de planta entera de maíz a la ración de las vacas lecheras es una constante. A su vez, la falta de fibra efectiva (FE) representa un grave problema para cualquier modelo productivo de la región. A campo, la FE puede ser cuantificada indirectamente midiendo el tamaño y grado de homogeneidad de las partículas de los alimentos a través de un conjunto de zarandas denominado separador de partículas de la Universidad Pennsylvenia (UP).

El objetivo del presente trabajo fue el de evaluar la calidad y describir el tamaño de partículas de los silajes de maíz de los establecimientos lecheros de la cuenca salteña del Valle de Lerma.

Materiales y Métodos

Las determinaciones tanto de calidad como de tamaño de partículas fueron realizadas sobre 24 muestras (60% del total de establecimientos). Los parámetros de calidad analizados por el laboratorio de Forrajes de INTA EEA Salta fueron: porcentaje de materia seca (MS secado en estufa a 60°C por 72 h), porcentaje de proteína bruta (PB método Kjeldahl), porcentaje de fibra detergente ácido (FDA por ANKOM), porcentaje de fibra detergente neutro (FDN por ANKOM,) y pH (acidez, con peachímetro). Para la determinación de la distribución de partículas se utilizó el separador de la UP que consta de 3 bandejas: una superior (SUP) con orificios de 19 mm, una media (MED) con orificios de 8 mm y una inferior (INF) sin orificios; cada muestra fue procesada siempre por el mismo operador siguiendo las instrucciones de la UP.

Resultados y Discusión

Al evaluar la calidad de los silajes del Valle de Lerma (Cuadro 1), se observan valores promedio adecuados en cuanto al contenido de MS y PB; a su vez el valor de la moda coincide con estos promedios, indicando claramente que la mayoría de los silos muestreados reportaron porcentajes adecuados en ambos parámetros. Sin embargo tanto los valores medio y de moda para FDN y FDA se encuentran levemente por encima de los considerados adecuados para un silaje de maíz; posiblemente como consecuencia del déficit hídrico de la campaña 2012/13 que se ha registrado en varios de los campos muestreados. Es importante destacar que el pH promedio está dentro del rango que permite inferir un buen proceso de ensilado. La distribución de partículas de las muestras evaluadas en comparación con lo sugerido por Heinrichs (2013) (Bandeja superior: 10 - 15%, bandeja media: 40 -50 %, bandeja inferior: 40 – 50 %) presenta en promedio valores muy altos de material retenido en la bandeja media y muy bajos en la bandeja inferior.

Conclusiones

En base a los resultados obtenidos en el presente trabajo se puede concluir que si bien la calidad promedio de los silajes de la cuenca puede ser considerada como adecuada para rodeos lecheros; el tamaño de picado debería ser reconsiderado en las próximas campañas en busca de un incremento de la FE, y una disminución de la cantidad de material moderadamente digestible (bandeja media) en pos de un aumento de la fracción altamente digestible (bandeja inferior)

Bibliografía

HEINRICHS, J. 2013. The Penn State Particle Separator. Disponible en: http://extension.psu.edu/animals/dairy/health/nutrition/forages/forage-quality-physical/separator

Agradecimientos

Los autores agradecen tanto a los productores como asesores que han permitido la toma de muestra para la ejecución de este trabajo.

Cuadro 1. Calidad y tamaño de partículas de silaje de maíz

	Parámetro	Promedio	Max	Min	Moda	DE_1
Calidad	*MS%*	36,4	59,7	23,7	35,4	7,67
	**PB%*	6,5	8,8	4,8	6,8	1,02
	**FDA%*	25,8	32,2	20,5	24,3	3,48
	**FDN%*	47,5	57,5	38,2	48,1	5,65
	pH	3,8	4,3	3,4	4,3	0,22
% de Partículas retenidas	*SUP*	10,7	36,0	4,0	12,1	7,90
	MED	68,3	79,0	49,0	70,2	8,02
	INF	21,1	37,0	12,0	22,4	6,49

*En base MS, $_1$ Desvio Estandar

NA 65 Reemplazo parcial de una pastura de invierno por silaje de sorgo en la dieta de cabras Saanen en lactancia. Comunicación.

Poma, T.[1], Martínez, M.[1]*, Orozco, S.[1] y Sánchez, V.[1]
[1] EEA Salta (INTA) Ruta Nacional 68 km 172 (CP 4403) Cerrillos, Salta – Argentina.
*E-mail: gmarcelamartinez@gmail.com

Partial replacement of winter pasture by sorghum silage in the diet of lactating Saanen goats. Communication.

Introducción

La utilización del silaje de sorgo dentro de la dieta animal, es sin lugar a dudas una de las herramientas ha utilizar cuando se busca la intensificación de los sistemas productivos; sin embargo también resulta ser una estrategia la incorporación de este alimento voluminoso cuando se requiere producir leche durante el periodo invernal, momento en el cual la producción y oferta de pastura disminuyen sustancialmente. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el uso de silaje de sorgo en la alimentación de cabras lecheras como sustitución parcial de una pastura de avena (Avena sativa.) a través de los efectos en la producción y composición de la leche.

Materiales y Métodos

El rebaño experimental estuvo conformado por 24 cabras multíparas (12 animales por tratamiento). El ensayo se llevó a cabo durante el segundo tercio de la lactancia y tuvo una duración de 5 semanas. Los animales fueron bloqueados en función a la producción promedio de los 3 controles lecheros realizados durante el primer tercio de la lactancia (uno por mes) y los tratamientos fueron asignados al azar. Los tratamientos fueron definidos en función a la dieta asignada, según: T1: 100% pastoreo continuo con asiganción de franjas diarias (avena) y 0,400 kg MS maíz molido y T2: 50% pastoreo continuo con asiganción de franjas diarias (avena), 0,400 kg MS de maíz molido y 0.700 kg MS de silaje de sorgo. Los animales del tratamiento T1 tuvieron acceso al verdeo desde las 8:00 hasta las 17:00hs; mientras que tratamiento T2 de 8:00 a 12:00 hs, y posteriormente fueron estabuladas en 2 corrales (C1 y C2) para la entrega diaria de silaje de sorgo, encerrándose siempre los mismos animales en cada corral. Se evaluaron los parámetros de producción de leche (5 días a la semana), composición química de la leche (1 vez por semana) y el consumo de alimentos (silaje y maíz: 5 días a la semana). El diseño experimental consistió en un DBCA con mediciones repetidas en el tiempo. Los parámetros productivos fueron analizados a través del programa PROC MIXED de SAS 9.1.

Resultados y Discusión

Al analizar la inclusión de silaje de sorgo en la ración de cabras lecheras, no se detectaron diferencias significativas en lo que respecta a la producción diaria de leche; sin embargo el tratamiento T1 reportó una producción un 15% mayor que el T2 (Cuadro 1). En cuanto al porcentaje de proteína, lactosa, y solidos no grasos (SNG) no se encontraron diferencias estadísticamente significativas a lo largo del ensayo, tal cual lo reportado por Pulina et al, (2006). Sin embargo el contenido graso de la leche fue mayor, y estadísticamente significativo, en el grupo T2; efecto posiblemente debido a un mayor consumo de fibra por parte de los animales que recibieron silaje de sorgo en su dieta (Weeiss, 1993). El consumo de maíz fue total por parte de los animales tanto de T1 como de T2. Al evaluar el consumo de silaje de sorgo, en ninguno de los 2 corrales del T2 se alcanzó el nivel deseado (81 y 84% respectivamente); lo que posiblemente se explique por el efecto de llenado del verdeo (Weeiss, 1993).

Conclusiones

En base a los resultados obtenidos se puede concluir que la utilización de silaje de sorgo en la ración de cabras lecheras resulta una alternativa nutricional válida para planteos productivos que buscan aumentar la carga animal durante el invierno a través de la sustitución parcial de verdeos invernales.

Bibliografía

PULINA, G., NUDDA, A., BATTACONE, G. y CANNAS, A. 2006. Animal Feed Science and Technology, 131: 255–291.

WEEISS, J. 1993. Emphasis NDF Departament of Dairy Sc. Ohio, USA. pp. 63-76.

Cuadro 1. Producción y composición de la leche promedio a lo largo de las 5 semanas de ensayo.

Variables	T1	T2	EEM[1]	Significancia
Producción (cc/ cabra/ día)	1217,8	1037,7	867,59	NS
Proteína	3,06	3,07	0,045	NS
g/ 100g	a	a		
Grasa	3,00	3,35	0,109	**
g/ 100g	b	a		
Lactosa	4,73	4,75	0,097	NS
g/ 100g	a	a		
SNG	8,62	8,64	0,131	NS
g/ 100g	a	a		

[1] Error Estandar de la media. Medidas con letra común no son significativamente diferentes (p<= 0,05) con la prueba LSD. NS, no significativo; **, significativo al 0,05

NA 66 Engorde de macho entero joven en un sistema pastoril de la Llanura Deprimida Salina Tucumana.

Hernández, O.[1]*, Imaz, J.A.[1], García Posse, F.[1], Navarro, J.[2], Salinas, N.A.[3], Cantos, G.R.[3] y Nasca, J.A.[1]
[1]Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS) INTA, [2]INTA EEA Cerrillos, Salta.
*E-mail: hernandez.olegario@inta.gob.ar

Fattening of young intact male in grazing cattle systems in the Depressed Saline Plain of Tucumán.

Introducción

En el año 2010 el Ministerio de Agricultura y la ex Oncca homologan una nueva categoría de faena bovina: Macho Entero Joven (MEJ), un animal con testículos y hasta dos dientes incisivos permanentes al momento de la faena. Promueven el surgimiento de esta categoría aspectos productivos, económicos y de bienestar animal, los cuales vienen siendo analizados principalmente en sistemas de alimentación a corral. Son pocos los trabajos que evalúan el desempeño de esta categoría en condiciones de alimentación de base pastoril. El objetivo del trabajo fue evaluar el desempeño productivo y económico de los MEJ y novillos (Nov) en un sistema de base pastoril con suplementación.

Materiales y Métodos

El ensayo se desarrolló en el Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido-INTA. Las unidades experimentales fueron 60 animales Braford 3/8 en un diseño experimental complemente aleatorizado con 2 tratamientos (T): NOV (castrados quirúrgicamente) (n=30) y MEJ (n=30), con frame 4±0,3, peso vivo (PV) medio inicial de 189±18 kg y 7 meses de edad. La base forrajera estuvo compuesta por una pastura implantada de *Chloris gayana* cv Finecut (Grama Rhodes). Mensualmente se registró el peso vivo (PV) y se ajustó la suplementación con el propósito de lograr un aumento medio diario (AMD) invernal de 0,700 kg.animal^{-1}.día^{-1}; y un AMD estival de 1 kg.animal^{-1}.día^{-1}. La carga media anual fue de 2 cabezas/ha pastura. El nivel de suplementación fue en promedio de 1,5% del PV ajustado a cada tratamiento y estuvo compuesto por grano de maíz y expeller de soja, en una proporción 60/40 para los períodos 1 y 2 y, 80/20 para el período 3. La calidad de la pastura se evaluó durante todo el período experimental, siendo para el forraje diferido: MS=50%, DIVMS=55%, EM= 1,8 Mcal/kgMS, PB=5,5%, mientras que en la pastura en crecimiento: MS=28 %, DIVMS=60%, EM= 1,95 Mcal/kgMS, PB=10%. Se evaluó la producción de carne (kg peso vivo.ha^{-1}.año^{-1}), ganancia media diaria (kg.animal^{-1}.día^{-1}), condición corporal (escala 1 a 9) y margen bruto ($.animal^{1}.año^{-1} y $.ha^{-1}.año^{-1}) durante 3 períodos consecutivos: P1: invierno (90 días), P2: primavera (90 días), P3: verano (60 días). Los resultados fueron analizados con el programa INFOSTAT (2014) usando modelo mixto donde el efecto animal fue considerado de carácter aleatorio. Se utilizó test de Tukey para diferencias entre medias (p<0,05). El criterio de faena utilizado consistió en cumplir simultáneamente con una condición corporal (CC) > 5 (escala de 1 a 9), y un espesor de grasa dorsal (EGD), medido por ecografía > 5mm. En lo que respecta al margen bruto, para el cálculo de costos directos se tuvo en cuenta: costo de amortización de la pastura, precio de compra de terneros, costo de suplementación.

Resultados y Discusión

El PV final, con una edad de 16 meses fue de 366 ± 31 kg (NOV) y 390± 32 kg (MEJ). La productividad total de PV fue superior (p<0,01) en MEJ, principalmente en P3, como muestra el Cuadro 1. Esto se debe a que la categoría MEJ fue un 12,3% más eficiente que el novillo en P3. La eficiencia de conversión de alimento en promedio fue de 11,7% superior (p<0,05) en el T MEJ. Resultados similares obtuvieron Morao y Adrién Rüeger (2011) en feedlot, donde MEJ fue 15% más eficiente que novillo. En cuanto al criterio de faena establecido, 50% de los novillos y 27% de los MEJ estaban en condiciones de faena. El MB fue 41,5% superior en la categoría MEJ, debido principalmente a una mayor productividad por hectárea.

Conclusiones

Los MEJ mostraron un mejor desempeño productivo y económico en la relación a los NOV. Estas ventajas estarían asociadas a una mayor eficiencia de conversión de los alimentos. La mayor productividad de los MEJ estuvo asociada a menores costos de producción y un mayor margen bruto obtenido por hectárea. En condiciones pastoriles es posible desarrollar invernadas cortas (menores a 12 meses de duración) con la categoría MEJ, aunque es necesario seguir evaluando estrategias de suplementación que permitan llegar al momento de la faena con una mayor proporción de animales terminados.

Bibliografía

MORAO, G.A. y ADRIÉN RÜEGGER, M.J. 2011. Desempeño productivo, tipificación y rendimiento a la faena de machos enteros jóvenes Holando Argentino engordados a corral. InVet, 13(2), 09-16.

Cuadro 1. Producción de carne para cada tratamiento en los 3 períodos evaluados para los tratamientos NOV y MEJ.

	Producción (kg.animal.[1])			
	P1	**P2**	**P3**	**Total**
Nov	51,5 ± 23,54a	54,4 ± 12,71 a	71,5 ± 12,03 a	177,4 ± 25,62 a
MEJ	58,2 ± 16,23a	57,2 ± 13,1 a	78,05 ± 18,4 b	193,45 ± 28,35 b
p-valor	NS	NS	**	**
	Aumento medio diario(kg.animal^{-1}.día^{-1})			
	P1	**P2**	**P3**	**Promedio**
Nov	0,40 ± 0,21 a	0,87 ± 0,26 a	0,82 ± 0,14 a	0,70 ± 0,26 a
MEJ	0,42 ± 0,48 a	0,90 ± 0,28 a	1,24 ± 0,21 b	0,85 ± 0,41 b
p-valor	NS	NS	**	**
	Eficiencia de conversión de suplemento			
	P1	**P2**	**P3**	**Promedio**
NOV	10,79 ± 5,79 a	6,24 ± 1,78 a	11,55 ± 1,93 a	9,53 ± 3,12 a
MEJ	9,38 ± 2,09 a	5,74 ± 1,04 a	10,12 ± 1,87 b	8,41 ± 1,67 b
p-valor	NS	NS	**	*
	Margen bruto			
	Costos directos	**Ingreso bruto**	**MB/animal**	**MB/ha**
Nov	4696	4941	245	490
MEJ	4675	5265	590	1180

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas (p<0,05). NS = p>0,05; *, p<0,05; **, p<0,01. [2] Error estándar de la media.

NA 67 Recría de vaquillonas Holando con objetivo de peso al parto. Comunicación.

Daher, C.[1], Caruso, H.[1]* y Martinez, M.[2]
[1]Universidad Nacional de Salta. Av. Bolivia 5150 (4400) Salta. [2] INTA, EEA Salta, (4403) Cerrillos, Salta, Argentina.
*E-mail: vhcaruso@natura.unsa.edu.ar

Re-breed of Holstein heifers with target weight at calving. Communication.

Introducción

En el Valle de Lerma por la necesidad de liberar superficie que sea usada por un mayor número de vacas en ordeñe se recurre al encierre de algunas categorías, sobre todo las hembras de reposición.

La recría de vaquillonas constituye el período entre el destete de la ternera y el inicio de su primera lactancia.

Es conveniente que las vaquillonas Holando tengan su primer parto a los 24 meses con un peso de 590 kg, con una ganancia diaria de 0,740 kg día^{-1}.

El objetivo de este trabajo fue estimar el efecto de la incorporación del pastoreo como seguidores sobre la ganancia de peso en vaquillonas de tambo recriadas a corral.

Materiales y Métodos

Se utilizaron dos tratamientos (Tc y Tcp), con 12 vaquillonas Holando en el segundo tercio de la gestación cada uno. Tc recibió una ración totalmente mezclada a base de 1 kg MS de heno de gramíneas, 1 kg MS de expeller de soja, 0,5 kg MS de afrechillo de trigo, 5 kg MS de silo de maíz de planta entera y sales minerales. A Tcp se le suministró la misma ración que las de Tc y se les adicionó pastoreo como seguidoras.

Cada tratamiento se alojó en un corral distinto, cada corral tenía comederos de cemento, bebedero central y sombra. La ración se suministró con mixer una vez al día a ambos tratamientos en forma simultánea. Los comederos se limpiaron diariamente antes del suministro de la nueva ración.

Las vaquillonas del tratamiento Tc permanecieron en el corral durante todo el día donde solo consumieron la ración en el comedero, mientras que las de Tcp salieron a pastorear en forma directa el remanente de una pastura consociada de alfalfa desde las 7 a 14 horas y regresaron al corral para consumir la ración desde las 14 horas hasta las 7 del dia siguiente.

La ración ofrecida a ambos tratamientos aportó 12% Pb, 39,4% FDN, 21,2% FDA y 2,6 mcal EM kg MS^{-1}. El consumo de la ración se determino en tres oportunidades a lo largo del ensayo, determinándose por la diferencia entre lo ofrecido por el mixer y el remanente dejado en los comederos antes del nuevo suministro. Tc registró un consumo promedio de la ración de 9,3 kg MS día^{-1} mientras que Tcp 8,7 kg MS día^{-1}

A Tcp se le ofrecieron diariamente 531 kg MS ha^{-1} de una pastura remanente, compuesta por 252 kg MS ha^{-1} de alfalfa (MS=30%, Pb=21%, FDN=42%, FDA=30%); 129 kg MS ha^{-1} de raigras (MS=30%, Pb=14%, FDN=55%, FDA=29%) y 150 kg MS ha^{-1} de trébol blanco (MS=22%, Pb=24%, FDN=31%, FDA=21%). Ningún componente de la pastura limitó el consumo, por lo que constituyo un recurso de buena calidad con baja disponibilidad.

Se estableció una etapa de acostumbramiento previa de una semana, no incluida en el ensayo. El período de evaluación tuvo una duración de 39 días., en el se realizaron dos pesadas para estimar peso vivo (PV) inicial y final, a partir de los cuales se calculó el aumento de peso y la ganancia de peso diaria (GDPV). Las pesadas se realizaron sin desbaste y a la misma hora.

La unidad experimental la constituyo el corral y cada variable se analizó estadísticamente mediante una prueba t apareada para comparación de medias.

Resultados y Discusión

Partiendo de vaquillonas con igual peso ($p \leq 0,17$), Tcp registró GDPV significativamente menor que Tc (0,414 vs. 0,705 gr día^{-1}, p=0,02).

Los animales de ambos tratamientos ya tenían un peso al parto superior al objetivo de 590 kg, pero la menor evolución del PV de Tcp (16 vs. 28 kg, p=0,02), permite inferir que llegaran al parto sin engrasamiento excesivo (Cuadro 1).

Conclusión

La inclusión del pastoreo como seguidores podría ser una herramienta de manejo para controlar la ganancia de peso en vaquillonas Holando de reposición recriadas a corral.

Cuadro 1. Parámetros productivos de las vaquillonas con y sin pastoreo.

Parámetros	Tcp	Tc	significancia
PV inicial (kg)	604 ± 12,2	583 ± 8,89	0,17
PV final (kg)	620 ± 10,66	611 ± 10,5	0,45
Aumento de peso (kg)	16 ± 3,31	28 ± 3,44	0,02
GDPV (kg día^{-1})	0,414 ± 0,08	0,705 ± 0,09	0,02

NA 68 Efectos de los gases ruminales en dietas con alta inclusión de gluten feed.

Guzmán, M.L.[1,2]*, Bengolea, A[1]., Nieto, M.I.[1] y Frasinelli, C.A.[1]
[1] INTA EEA San Luis. Ruta 7 y 8 Villa Mercedes, San Luis. [2] UNSL FICA. Autopista 55 Ext. Norte. Villa Mercedes, San Luis.
*E-mail: guzman.laura@inta.gob.ar

Effects of rumen gases in high diets including gluten feed.

Introducción

La ganadería como actividad productiva es generadora de ciertos impactos negativos, como el aumento del efecto invernadero generado por la emisión de gases metano (CH_4), óxido de nitrógeno (N_2O) y dióxido de carbono (CO_2) de efecto invernadero, enfrentándonos actualmente a la búsqueda de alternativas en un marco de desarrollo sostenible. El gluten feed (GF) recurso generado de la molienda húmeda de maíz, es un importante alimento proteico–energético para bovinos, con inclusiones que pueden alcanzar el 60% en la ración, afectando la salud animal su exceso. La transformación del grano en el proceso industrial genera un cambio de materiales y nutrientes, en base a ello, se hipotetiza que su uso como único componente de la dieta podría influir en la digestión ruminal, impactando en la respuesta del sistema productivo y el medio. El objetivo fue evaluar el ambiente ruminal de bovinos alimentados con dietas en base a GF y su relación con la performance animal y medio ambiente.

Materiales y Métodos

Los componentes de la dieta fueron GF húmedo (GF) y ensilado de sorgo forrajero (SS). Se determinaron dos tratamientos de GF con T1: 100% de GF y T2: 40% de GF y 60% SS, en base seca. Se tomaron muestras de ambos para la determinación de calidad nutricional. Para evaluar el ambiente ruminal se utilizaron tres vaquillonas con microfístula ruminal de 1,5 cm de diámetro, ubicadas debajo de la apófisis transversa de la primera vértebra lumbar izquierda y hacia caudal de la última costilla. A partir de un diseño cruzado, se suministra cada dieta en dos secuencias durante 20 días, estableciendo un periodo de 10 días de adaptación antes de la recopilación de datos. Se registraron *in situ* los gases ruminales y pH, introduciendo en la microfistula una sonda conectada a detectores portátiles de gases; el medidor Reike Keiki RH -515 determina metano (CH_4), oxígeno (O_2), y óxidos de carbono (CO y CO_2) y el equipo Eagle 2, sulfuro de hidrógeno (SH_2) y amoníaco (NH_3). Las lecturas se realizaron por 10 dias a las 14 h, de forma continua por 5 minutos, registrando los picos de concentración. Posteriormente se extrae 20 ml de licor ruminal, determinando inmediatamente pH y Tº con potenciómetro digital (Denver UP-10). Simultáneamente se asignaron al azar los dos tratamientos con dos repeticiones a 40 novillitos AA de 6 meses de edad y 120 kg de peso vivo aproximadamente. Se registró la evolución del peso vivo diario a través de pesadas semanales. El alimento se suministró dos veces por día, a cada corral con 10 animales, se midió consumo de materia seca y estimó la ganancia diaria de peso vivo (GDPV) mediante regresiones. Todos los datos obtenidos fueron sujetos a un ANOVA aplicando el procedimiento de Infostat V2013.

Resultados y Discusión

Las medias y sus desvíos de la determinación *in situ* de los gases involucrados en el metabolismo ruminal se muestran en el Cuadro 1. Las diferencias de las medias fueron consideradas significantes a $p<0,05$. Los gases presentaron mayor concentración cuando se alimentaron solo con gluten feed (GF), excepto el O_2, infiriendo estos resultados la mayor actividad microbiana, reflejada en una mejor eficiencia de conversión (5,75 GF vs 9,16 GF+SS). Si bien las diferencias encontradas de los gases CO_2, CH_4 y SH_2 no fueron significativa; al relacionar la cantidad de CH_4 con el consumo (CMS) en función a los kilos de carne producido (GPA), se invierte los resultados, generando 32,11 kg CH_4 el tratamiento GF+SS, versus 29,42 kgCH4 por kilo de carne producido. Por otro lado, la diferencia proteica significativa en la dieta de ambos tratamientos, induce un mayor consumo de N_2, no incorporándose el exceso de proteína a bacteria ruminales, degradándose y generando NH_3, lo que explica la diferencia significativa entre G y G+SS. Esto sugiere una mayor pérdida de N_2 por orina y heces, lo que aumentaría las emisiones gaseosas de óxidos de nitrógeno y amoniaco. Además, los niveles de amoniaco ruminal afectarían el pH, lo que limitaría la generación de SH_2 (g) manteniéndolo dentro de límites normales (<100ppm). Esta diferencia significativa en el pH también puede ser explicada por la estructura física de los tratamientos, cuando el gluten feed se acompañó de fibras largas proveniente del silo de sorgo se induce la producción de saliva con efecto alcalinizante.

Conclusiones

En el estudio se evidencia la cantidad de factores relevantes que influyen en la generación de gases ruminales y los contradictorios impactos al animal y medio ambiente, mostrando la necesidad de integrar los resultados para la toma de decisiones sustentables.

Cuadro 1. Gases Ruminales y parámetros productivos de bovinos alimentados a base de Gluten Feed Húmedo.

T	O_2 %Vol	CO_2 %Vol	CO ppm	CH_4 %Vol	NH_3 ppm	SH_2 ppm	pH	TºC	*PB %*	*CMS (kg/nov/d)*	*GPA (Kg.)*
GF	5,56 ±0,99a	18,51 ±0,84a	874,24 ±45,44a	18,54 ±2,09a	8,45 ±1,59a	96,55 ±3,40a	6,08 ±0,03a	35,75 ±0,59a	23,5a	3,627 ± 0,18a	0,63 ± 0,03a
GF+SS	9,44 ±1,20b	16,11 ±1,27a	707,78 ±68,55b	13,49 ±1,78a	3,85 ±1,10b	86,87 ±7,75a	6,23 ±0,06b	37,41 ±0,45b	12,9b	3,85 ± 0,23a	0,42 ±0,03b

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($p<0,05$). T: tratamiento. GF: gluten feed húmedo sólo. GF + SS: mezcla 40:60% MS gluten feed: silo sorgo. CMS: Consumo MS por día. GPA: ganancia de peso animal diaria. O_2: oxigeno. CO_2: dióxido de carbono. CO: monóxido de carbono. CH_4: metano. NH_3: amoniaco. SH_2: sulfuro de hidrógeno. TºC: temperatura. PB: proteína bruta.

NA 69 Comparación de modelos matemáticos en la producción de gas *in vitro*.

Guzmán, M.L.[1,2]*, Frigerio, K.[1] y Sager, R.[1,2]
[1]INTA EEA San Luis. Ruta 7 y 8 Villa Mercedes. San Luis. UNSL FICA. Autopista 55 Ext. Norte. Villa Mercedes. San Luis.
*E-mail: guzman.laura@inta.gob.ar

Comparison of mathematical models in the production of in vitro gas.

Introducción

La técnica de la producción de gas *in vitro* es ampliamente usada para el estudio de la cinética de los procesos de fermentación microbiana y estimación de la digestibilidad. El Sistema de la Producción de Gas ANKOM^{RF} permite monitorear y medir las cinéticas del metabolismo microbiano de forma automatizada. Mediante el control de la presión del gas a través de sensores de la presión se comunica la información a un ordenador mediante radiofrecuencia (RF). Dependiendo el tipo de sustrato y condiciones experimentales surgen diferentes modelos para analizar la cinética de producción de gas. A medida que se avanza en complejidad de ecuaciones, los modelos son más versátiles y permiten reproducir las curvas con una buena aproximación presentando como limitante la interpretación en términos biológicos de los parámetros constituyentes de los mismos. El objetivo del trabajo fue comparar diferentes modelos para describir la cinética de producción de gas con el equipo de Ankom^{RF} y presentar criterios de selección estadísticos que permiten elegir el mejor ajuste.

Materiales y Métodos

El sistema consta de microfermentadores con módulos sensores de presión, un módulo cero que mide la presión ambiental, una base de coordinación con interface a ordenador y software operativo. Las muestras utilizadas en distintas corridas (3) fue alfalfa (*Medicago sativa*) de primera (VRF=132,24) y tercera (VRF=87,11) clase en función del valor relativo del forraje. Se introduce 1g bs a cada fermentador y se agrega 100 ml de solución buffer (Menke and Steingass, 1988) burbujeando con CO_2 hasta saturación, y se sumerge en baño maría a 39ºC. Una vez estabilizada la temperatura se agrega 25 ml de licor ruminal iniciando la fermentación. Las lecturas de presión se realizan cada 5 minuto por 48 h, corregidas con la presión que indica el módulo cero (14 psi), fijando una apertura de la válvula a 5 psi de presión interna. Los valores de presión obtenida fueron analizados con Infostat V2013. Los modelos utilizados para el ajuste de las curvas de producción fueron polinomial cúbica, logístico, Gompertz y monomolecular. El modelo polinomial supone que la tasa de producción de gas depende únicamente del sustrato disponible una vez alcanzado el tiempo de colonización, no así los otros tres que consideran la producción de gas proporcional al tamaño de la población microbiana y al sustrato digestible. Los modelos se compararon sobre la base de herramientas estadísticas como el cuadrado medio de error (CME) y los criterios de información de Akaike (AIC) y Bayesiano (BIC). La selección de estos parámetros se basa en que el CME agrupa la variabilidad de aquellos factores que no tiene en cuenta el investigador y el criterio Bayesiano porque además de tener en cuenta los cambios en la bondad de ajuste y la diferencia en el número de parámetros entre los modelos como AIC, considera el número total de datos.

Resultados y Discusión

Los resultados se muestran en el Cuadro 1. Se observa que el monomolecular fue el que explicó mejor la cinética de la producción de gas, presentando el menor CME y BIC en todas las corridas. Las curvas obtenidas en función al tiempo de degradación observada y estimada, por los distintos módulos presentaron forma sigmoidal distinguiéndose una fase inicial de lenta producción de gas, exponencial de rápida producción y asintótica casi nula, lo que explicaría el menor ajuste de modelo lineal, mostrando los modelos no lineales un adecuado ajuste en las primeras horas del proceso fermentativo y durante fase exponencial, no así en la fase asintótica debido a la histología del tejido del sustrato que varía con el avance fenológico aumentando el tejido vascular lignificado el cual es indigestible, determinando distintas tasas de degradación y volumen de gas producido.

Conclusiones

Los resultados el sistema de Producción de Gas ANKOM^{RF} en base al mejor balance entre capacidad de ajuste de los datos y coherencia biológica muestra el modelo monomolecular más adecuado para describir las características de fermentación dependiendo las condiciones intrínsecas del experimento, sugiriendo al equipo como eficaz herramienta para la evaluación de los diferentes modelos permitiendo escoger el mejor para cada situación y no la utilización indiscriminada de un único modelo.

Bibliografía

MENKE, K. H. and STEINGASS, H. 1988. Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and *in vitro* gas production using rumen fluid. Animal Research and Development. Volume 28. pp. 7

Cuadro 1. Descripción matemática y parámetros estadísticos de los modelos evaluados

	Ecuación	α	β	γ	CME	AIC	BIC
Cúbica	$\beta+\beta_1 t+\beta_2 t^2+\beta_3 t^3$		$_1$26,38 $_2$1,25 $_3$3,6^{-2} $_4$3,6^{-6}		331,2	18038	18066
Logistico	$\alpha/1+\beta e^{(-\gamma t)}$	4,08	90,3	87,8	315,6	17937	17959
Gompertz	$\alpha e^{(-\beta\ e-\gamma t)}$	1,93	96,9	106,8	309,7	17897	17920
Monomolecular	$\alpha(1-\beta e^{(-\gamma t)})$	0,96	121,4	129,7	306,0	17887	17901

α=volumen de gas correspondiente a la completa digestión del sustrato (asíntota). β= tasa constante de producción de gas del material potencialmente degradable (intercepta). γ=factor constate de eficiencia microbiana (asociado a la pendiente).

NA 70 Recría larga de novillitos alimentados exclusivamente con gluten-feed húmedo. Comunicación.

Frasinelli, C.A.[1]*, Guzmán, M.L.[1], Riedel, J.L.[1], Frigerio, K.[1]., Bengolea, A.[1] y Veneciano, J.H.[1]
[1]INTA EEA San Luis. Ruta 7 y 8 Villa Mercedes. San Luis.
*E-mail: frasinelli.carlos@inta.gob.ar

Long wintering of steers fed exclusively with wet gluten-feed. Communication.

Introducción

El gluten-feed (GF) es un coproducto de la industria del maíz. El incremento del volumen de molienda de maíz y la falta de combustible para secar y pelletear este alimento llevaría a incrementar la inclusión de GF húmedo (**GFh**) en la alimentación animal. Según experiencias obtenidas por este mismo equipo de trabajo, inclusiones de GFh de hasta el 100% de la ración en base seca en la recría de novillitos durante 107 días, generaron una performance acorde con procesos convencionales de recría, a pesar de algunas restricciones nutricionales que la bibliografía prevé para dietas con insuficiencia de fibra larga y desequilibrios minerales. Se desconocía sin embargo el efecto de esta dieta en períodos prolongados, más acordes con una recría convencional. Para recabar esta información, se planteó una experiencia exploratoria cuyo objetivo fue evaluar la factibilidad de la recría de novillitos durante 10 meses con **GFh** como único alimento.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en la EEA San Luis del INTA desde el 5/6/13 al 01/04/14 (300 días), evaluándose la respuesta de novillitos de recría alimentados con **GFh** como única dieta. Se utilizaron 20 novillitos de raza Aberdeen Angus de 6 meses de edad y 117 kg de peso vivo inicial con dos réplicas de 10 animales cada una. La evaluación se realizó en corrales en dos períodos, a saber: i) otoño-invierno (**OI,** desde el 5/6/13 al 20/9/13: 107 días) y ii) primavera-verano (**PrV,** desde el 20/9/13 hasta el 01/04/14: 193 días). Durante **OI** se entregó **GFh** diariamente en comederos. En **PrV** el **GFh** se dispuso en un sistema de autoconsumo con 0,3 m lineales.nov^{-1} manteniendo dos réplicas. El 23 de marzo de 2013 se embolsaron 27 t de **GFh** desde una batea con adaptador para embolsado. La bolsa se mantuvo cerrada hasta el inicio del ensayo (75 días). Ese material se utilizó durante 87 días, prosiguiéndose luego con **GFh** embolsado el 31 de agosto. Se registró la evolución del peso vivo diaria (**gdpv**) a través de pesadas quincenales sin desbaste previo. Se midió el consumo de materia seca (**CMS**) grupal durante 3 días consecutivos en 9 períodos. Se suministró alimento dos veces por día asegurando un consumo *ad libitum*. Durante **PrV** se clausuraron los frentes de autoconsumo y suministró alimento en comederos. Se tomaron muestras del suministro y del rechazo. Las muestras fueron secadas en estufa con aire forzado a 60 ° C. Fueron molidas y llevadas al laboratorio para análisis de proteína bruta (**PB**), fibra detergente neutro (**FDN**), fibra detergente ácido (**FDA**) y digestibilidad *in vitro* de la materia seca (**DIVMS**). El agua de bebida tenía 674,0 mg.L^{-1} de sales totales y 141,7 mg.L^{-1} de sulfatos. Se entregó sal común en comederos. La ganancia diaria de peso vivo (**gdpv**) se analizó con un modelo lineal mixto teniendo en cuenta la variabilidad dentro de época. Las medias se compararon con el test de LSD (Infostat 2013).

Resultados y Discusión

En el período **OI** los novillitos tuvieron una **gdpv** de 0,635 kg.nov^{-1}.día^{-1}, el **CMS** representó el 2,5% del peso vivo (**PV**) y la conversión de alimento fue de 5,7 kg de MS.kg de carne^{-1} (Cuadro 1). En **PrV** la **gdpv** fue de 0,576 kg.nov^{-1}.día^{-1}, sin diferencias con **OI** ($p \leq 0.05$). No obstante, el **CMS** disminuyó con relación al **PV**. Un resultado semejante hubiese ocurrido en OI si el peso de los novillitos hubiese sido normal respecto a la edad. Este valor de **CMS** es inferior al potencial de la categoría, restricción que podría deberse a i) bajo contenido de fibra larga y ii) exceso de nitrógeno, entre otras características. Las determinaciones de calidad del GFh, muestran valores promedios semejantes entre períodos, habiéndose observado mayor variabilidad del contenido de humedad con el transcurso del tiempo de conservación en PrV.

Conclusión

En las condiciones de este trabajo, la experiencia permitió confirmar la factibilidad de hacer una recría larga de novillitos con **GFh** como único alimento. Lo cual posibilita liberar potreros para otros fines.

Agradecimientos

A la Empresa Glucovil Argentina S.A.

Cuadro 1. Peso vivo (PV), ganancia diaria de peso (gdpv), consumo de materia seca (CMS), conversión y producción de carne de novillitos alimentados exclusivamente con GFh.

Períodos	PV inicial (kg)	PV final (kg)	gdpv (kg.nov^{-1}.día^{-1})	Producción de carne (kg)	CMS (kg.nov^{-1}.día^{-1})	CMS (% PV)	Conversión (kg MS.kg carne^{-1})
OI	116,0 ± 0,7	172,5 ± 0,3	0,635 ± 0,02	56,5 ± 1,0	3,627 ± 0.2	2,51 ± 0,09	5,7 ± 0,01
PrV	172,5 ± 0,3	284,0 ± 0,7	0,576 ± 0,01	111,5 ± 1,0	4,979 ± 0,04	2,17 ± 0,01	8,6 ± 0,17

Cuadro 2. Materia seca (MS), proteína bruta (PB) fibra detergente neutra (FDN) y ácida (FDA) y digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) del GFh

Períodos	PB (%)	MS (%)	FDN (%)	FDA (%)	DIVMS (%)
OI	23,5± 0,05	42,9 ± 0,05	43,9 ± 0,45	12,2 ± 0,14	79,4 ± 0,12
PV	23,2± 0,69	44,0 ± 0,17	40,5 ± 2,2	9,9 ± 0,2	81,1 ± 0,16

NA 71 Efecto de la suplementación con fibra sobre la performance de novillitos alimentados con gluten-feed húmedo.

Frasinelli, C.A.[1]*, Guzmán, M.L.[1], Riedel, J.L.[1], Frigerio, K.[1], Veneciano, J.H.[1] y Bengolea, A.[1]
[1]INTA EEA San Luis. Ruta 7 y 8 Villa Mercedes. San Luis.
*E-mail: frasinelli.carlos@inta.gob.ar

Effect of fiber supplementation on performance of steers fed wet gluten-feed.

Introducción

El gluten-feed (**GF**) es un derivado de la industria del maíz, cuya comercialización ha alcanzado tal magnitud que justifica su designación como coproducto. E volumen creciente de la molienda de maíz y las dificultades para secarlo y pelletearlo plantean la necesidad de evaluar la inclusión del **GF**húmedo (**GFh**) en la alimentación animal. Según experiencias obtenidas por este mismo equipo de trabajo, inclusiones de hasta 100% de la ración en base seca para la recría de novillitos durante 300 días, generó una performance acorde con procesos convencionales de recría. Sin embargo, el consumo voluntario expresado como porcentaje del peso vivo (**PV**) disminuyó después de 3 meses de alimentación exclusiva con **GFh**. Efecto que podría deberse a restricciones nutricionales tales como insuficiencia de fibra larga y desequilibrios minerales, presunción que fue reforzada por algunos rasgos del comportamiento, por ej. la observación de animales mordiendo la cobertura plástica del **GFh**. Este trabajo se realizó para evaluar el efecto de la suplementación con fibra larga sobre la performance de novillitos recriados con **GFh**.

Materiales y Métodos

El trabajo se condujo en la EEA San Luis del INTA durante 95 días (27/12/13 a 01/04/14). Se utilizaron 20 novillitos de raza Aberdeen Angus de 15 meses de edad y 214 kg de **PV** inicial y acostumbrados a consumir **GFh**. Se diseñaron dos tratamientos con 10 novillos cada uno, a saber: **T1**) Alimentación exclusiva con **GFh** y **T2**) alimentación con **GFh** y 1 kg de heno de pasto llorón (**Hpll**). El **GFh** se suministró en piquetes de autoconsumo, y el **Hpll** se entregó en comederos una vez por día. Debido a que no se disponía de una batea con adaptador para embolsado, el **GFh** se descargaba sobre una manta de plástico y luego se cubría con el mismo material. Se descargaba la cantidad suficiente para la utilización de un mes para minimizar pérdidas. Se determinó ganancia de peso vivo diaria (**gdpv**) a partir de pesadas quincenales sin desbaste previo. Se midió el consumo de materia seca (**CMS**) grupal durante 3 días consecutivos en 3 momentos. Para ello, se cerró el acceso al autoconsumo y se entregó alimento en comederos. Se tomaron muestras del suministro y del rechazo de **GFh** y suministro de **Hpll**. Las muestras, secadas en estufa con aire forzado a 60 ° C, se molieron y llevaron al laboratorio para análisis de proteína bruta (**PB**), fibra detergente neutro (**FDN**) y fibra detergente ácido (**FDA**). La digestibilidad *in vitro* (**DIVMS**) se estimó en función de la FDA. El agua de bebida contenía 674,0 $mg.L^{-1}$ de sales totales y 141,7 $mg.L^{-1}$ de sulfatos. Se entregó sal común en comederos. Se midió el pH ruminal con animales microfistulados en el rumen. Las **gdpv** se analizaron con un modelo lineal mixto, comparando las medias con el test de LSD (Infostat V 2013).

Resultados y Discusión

Los animales que recibieron **Hpll** lo consumieron con avidez. El pH ruminal fue de 6,03 ± 0,03 y 6,22 ± 0,03 para **T1** y **T2** respectivamente. Las **gdpv** fueron de 0,719 y 0,729 $kg.nov^{-1}.día^{-1}$ para **T1** y **T2** respectivamente, sin diferencias significativas (p≤0,05). La suplementación con **Hpll** produjo adición con estímulo al **CMS** de **GFh**, aunque las diferencias no fueron significativas (p≤0,05). La adición incrementó significativamente (p≤0,05) el **CMS** total (**CMSt**) en **T2**. No obstante las **gdpv** no fueron diferentes (p≤0,05). A pesar de la aparente necesidad de consumir alimento fibroso, con la entrega de **Hpll** no hubo impacto en la producción. El incremento del **CMSt** puso en evidencia que los novillitos que consumen **GFh** como única fuente de alimento sufren restricciones por las características físico químicas del **GFh**, pero sin afectar su performance productiva.

Conclusiones

Para el periodo considerado, la suplementación con fibra larga no mejoró la performance productiva de novillitos de recría.

Agradecimiento

Glucovil Argentina S.A.

Cuadro 1. Peso vivo (PV), ganancia de peso (gdpv), consumo de gluten feed húmedo (CMS GFh) consumo de heno de pasto llorón (CMSHpll) y consumo de materia seca total (CMSt).

Tratamientos	PV inicial (kg)	PV final (kg)	gdpv ($kg.nov^{-1}.día^{-1}$)	CMS GFh ($kg.nov^{-1}.día^{-1}$)	CMS Hpll ($kg.nov^{-1}.día^{-1}$)	CMSt ($kg.nov^{-1}.día^{-1}$)
T1	212,0 ± 8,1	283,0 ± 7,1	0,719 a ± 0,04	5,409 a ± 0,35	-	5,409 a ± 0,35
T2	216,0 ± 7,8	285,0 ± 6,4	0,729 a ± 0,03	5,613 a 0,37	0,913 ± 0,008	6,526 b ± 0,36

Cuadro 2. Materia seca (MS) proteína bruta (PB), fibra detergente neutra (FDN) y ácida (FDA) y Digestibilidad *in vitro* de la materia seca del heno de pasto llorón (Hpll) y del gluten feed (GFh).

Alimento	PB (%)	MS (%)	FDN (%)	FDA (%)	DIVMS (%)
Hpll	6,6 ± 0,16	91,3 ± 0,9	72,0 ± 2,2	32,5 ± 0,3	63,4 ± 0,3
GFh	23,2 ± 0,69	44,0 ± 0,17	40,5 ± 2,2	9,9 ± 0,2	81,1 ± 0,16

NA 72 Recría parcial de novillitos con alimentación exclusiva de gluten-feed húmedo.

Frasinelli, C.A.[1], Guzman, M.L.[1], Frigerio, K.[1], Riedel, J.L.[1], Bengolea, A.[1] y Veneciano, J.H.[1]
[1]INTA EEA San Luis. Ruta 7 y 8 Villa Mercedes. San Luis.
*E-mail: frasinelli.carlos@inta.gob.ar

Backgrounding of steers on wet gluten-feed.

Introducción

El gluten-feed (GF) es un coproducto de la industria del maíz. El incremento del volumen de molienda de maíz y la falta de combustible para secar y pelletear este alimento llevaría al incremento de las inclusiones de GF húmedo en la alimentación animal. Esto conlleva la necesidad de conocer la respuesta de animales alimentados con altas proporciones de GF húmedo (GFh). En la zona el GFh se usa actualmente en la alimentación de bovinos de carne y leche, aunque su inclusión en las dietas excepcionalmente supera el 40%. Según experiencias realizadas por este mismo equipo de trabajo, inclusiones de hasta 60% de la ración en base seca evidencian parámetros productivos análogos a inclusiones menores. Pero interesa también conocer la respuesta de animales alimentados exclusivamente con GFh.

Restricciones nutricionales como la insuficiencia de fibra larga y desequilibrios minerales, condujeron a la hipótesis de que la performance animal sería baja.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en la EEA San Luis del INTA desde el 5/6/13 al 20/9/13 (107 días) para evaluar la respuesta de novillitos de recría alimentados con GFh como única dieta. Se utilizaron 40 novillitos de raza Aberdeen Angus de 6 meses de edad y 117 kg de peso vivo inicial. Se diseñaron dos tratamientos con dos repeticiones de 10 animales cada una: i) novillitos alimentados con GFh como única dieta **(GFh)** y ii) novillitos alimentados con una mezcla compuesta por 40 % de GFh y 60 % silo de sorgo (SS) en base seca **(GFh+SS)**. Se embolsaron 27 t de GFh desde una batea con adaptador para embolsado el 23 de marzo de 2013. La bolsa se mantuvo cerrada hasta el inicio del ensayo (75 días). El material se utilizó durante 87 de los 107 días que duró el ensayo. Cuando se terminó (31 de agosto, con 162 días de conservación en bolsa), comenzó a usarse GFh de otra bolsa llenada el mismo día (31 de agosto). El sorgo ensilado fue de un cultivar forrajero, picado y embolsado el 26 de marzo de 2013. Se registró el peso vivo a través de pesadas semanales sin desbaste previo. Se midió el consumo de materia seca (CMS) grupal durante 3 días consecutivos en 4 períodos. Se suministró alimento dos veces por día asegurando un consumo *ad libitum*. Se tomaron muestras del suministro y del rechazo y se secaron en estufa con aire forzado a 60 ° C. Se molieron y llevaron al laboratorio para análisis de proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA) y digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS). El agua de bebida contenía 674,0 $mg.L^{-1}$ de sales totales y 141,7 $mg.L^{-1}$ de sulfatos. Se entregó sal común en comederos. Se midió el pH ruminal con animales microfistulados en el rumen. La ganancia diaria de peso vivo (gdpv) se estimó mediante regresiones y se compararon las medias entre los dos tratamientos con el test de Tukey, alfa=5% (Infostat, 2013), para todo el período y para los períodos de acostumbramiento y post- acostumbramiento.

Resultados y Discusión

Durante el período de acostumbramiento de 21 días, la evolución del peso fue de -0,120 y -0,08 $kg.nov^{-1}.día^{-1}$ para **GFh** y **GFh+SS** respectivamente, sin diferencias significativas ($p \leq 0,05$). En el período posterior al acostumbramiento, desde el día 21 al 107, hubo diferencias significativas, siendo de 0,700 y 0,500 $kg.nov^{-1}.día^{-1}$ para **GFh** y **GFh+SS** respectivamente. En el período general, los novillitos que consumieron **GFh** como único alimento tuvieron mayores gdpv ($p \leq 0,05$). El pH del GFh fue de 4,04 y el pH ruminal en las dietas **GFh** y **GFh+SS** fue de 6,08 y 6,23 respectivamente, con diferencias significativas ($p \leq 0,05$). El CMS fue semejante ($p \leq 0,05$) y acorde con la edad de los novillitos. La menor gdpv de los novillitos que consumieron **SS+Gfh** podría deberse a la calidad del sorgo.

Conclusiones

Se concluye que, bajo las condiciones del ensayo, novillitos de destete pueden alimentarse con **GFh** como único alimento, obteniendo ganancias de peso acordes a planteos convencionales de recría.

Agradecimientos

GLUCOVIL Argentina S.A.

Cuadro 1. Consumo de materia seca (CMS), ganancia diaria de peso vivo (gdpv), proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA) y digestibilidad *in vitro* de la materia seca del alimento (DIVMS).

Tratamientos	CMS ($kg.nov^{-1}.día^{-1}$)	GDPV ($kg.nov^{-1}.día^{-1}$)	MS (%)	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)	DIVMS (%)
GFh	3,627 a ± 0,18	0,630 a ± 0,03	42,9 ±0,05	23,5 ± 0,79	43,9 ± 0,45	12,2 ± 0,14	79,4 0,12
GFh+SS	3,855 a ± 0,23	0,420 b ± 0,03	31,4 ± 0,06	12,9 ±0,55	53,2 ± 0,7	25,9 ± 0,9	68,7 ± 0,7
SS	-	-	27,3 ± 0,63	5,2 ± 0,02	60,1 ± 1,3	35,3 ± 0,7	61,4 ± 0,5

En la columna, cifras seguidas de letras distintas difieren significativamente ($p \leq 0,05$)

NA 73 Cambios nutricionales de tres leñosas forrajeras del Chaco Árido.

Luna Toledo, L.[1] y Zapata, R. [2]
[1]INTA EEA San Luis. Unidad de Extensión y Desarrollo Territorial Unión. Ruta Nac. 188. Km 632 [1/2]. [2]Universidad Nacional de Córdoba. FCA. Manejo de Agrosistemas Marginales.
*E-mail: lunatoledo.luciano@inta.gob.ar

Three forage nutritional changes woody Árid Chaco.

Introducción

La mitad del territorio de la pcia de La Rioja, pertenece a la ecoregión del Chaco Árido. La misma presenta precipitaciones entre 300 y 500 mm anuales con déficit hídrico estimado en 1400 mm. La estructura de la vegetación original ha sido modificada por la tala indiscriminada y sobrepastoreo favoreciendo la dominancia del estrato arbustivo. La principal actividad productiva es la ganadería bovina-caprina en sistemas extensivos. La degradación de los recursos naturales por falta de manejo y las condiciones climáticas limitantes determinan bajos niveles de productividad.

El objetivo del trabajo fue determinar la calidad forrajera en diferentes momentos del ciclo vegetativo de *Acacia aroma* (Gillies ex Hook. & Arn), *Celtis ehrenbergiana* (Klotzsch) Liebm y *Mimoziganthus carinatus* (Griseb.) Burkart, especies leñosas de abundante presencia en el ecosistema de la región de estudio y frecuentemente ramoneados por el ganado caprino.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en un campo anexo del "Escuadrón AP Chamical" de la Fuerza Aérea Argentina, ubicada sobre Ruta Nacional 38, Dpto. Chamical, 30º 21`08``LS; 66º18`29`` LW, sitio representativo de la región. Se realizaron muestreos en un ambiente excluido de pastoreo donde se recolectaron 5 muestras de leñosas tomadas al azar de las 3 especies estudiadas, en los 3 diferentes momentos del año (n=45), luego las leñosas fueron marcadas para recolectar las muestras en las próximas fechas indicadas, se simulo pastoreo caprino en los meses de noviembre de 2010 (brotación), febrero (hoja madura) y julio (reposo vegetativo) de 2011. La muestra compuesta estaba formada por las distintas fracciones de la periferia de la planta, en sus distintas orientaciones hasta el 1.80 m de altura y estaba conformada por hojas, pecíolos y tallos tiernos en los meses de noviembre y febrero, y en el mes de julio solamente se considero la fracción de hojas, que es lo que selecciona el animal en la práctica, esto permitirá conocer el aporte que realizan estas leñosas en los diferentes momentos de acuerdo al comportamiento animal. Las muestras fueron llevadas al laboratorio de análisis de forrajes de INTA La Rioja, se secaron en estufa a 65º C y se determinó para cada una de ellas el contenido de proteína bruta (PB; Kjeldahl), el contenido de fibra detergente ácido (FDA) y neutro (FDN) (Van Soest; ANKOM Technology®); la digestibilidad estimada de la materia seca según la fórmula propuesta por Tilley & Terry (1963 - DMS(%)=88,9-(0,779*FDA(%)), y se estimó el contenido de energía metabolizable (EM=DMS*3,608). Para comparar cada especie a lo largo del año se realizó un diseño experimental correspondiente a un modelo completamente aleatorizado a un factor (especie) y correspondió al estudio de las variaciones entre especies. Se realizó ANAVA y test de comparaciones múltiples de Duncan en todas las épocas (nivel de significación: p<0,05) utilizando el software estadístico Infostat.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos (Cuadro 1), confirman que se trata de tres especies con buen valor nutricional, destacando los niveles de PB entre 12 y 28,3% valores aceptables para cubrir los requerimientos del ganado caprino de la región. Todas las especies exhibieron contenidos de la fracción fibrosa inferior al 50%, valores que se consideran aceptables para el uso de estas especies forrajeras como suplementos en sistemas de alimentación los valores de FDN oscilan entre 22 y 47%; FDA entre 13 y 29%; DMS superior 65% y EM con valores superiores a 2,4 Mcal/kg MS.

Conclusiones

Se concluye que las tres especies leñosas analizadas, frecuentes en el monte xerofítico del Chaco Árido, presentan en su follaje durante su período de brotación, expansión foliar y reposo vegetativo una composición química nutricionalmente aceptables para el uso forrajero, destacándose los altos niveles de proteína bruta (PB), elevados valores de digestibilidad y pueden ser consideradas como valiosas fuentes para la alimentación y suplementación forrajera en los sistemas productivos caprinos de la región.

Cuadro 1. Variación de parámetros nutricionales de tres especies leñosas del Chaco Árido

	PB	FDN	FDA	EM	DMS
Acacia aroma (Tusca)					
Nov	22,9 a	46,68 a	28,87 a	2,39 c	66,41 c
Feb	21,45b	45,23 a	25,89 b	2,47 b	69,73 b
Jul	16,26 c	42,13 b	24,28 c	2,52 a	69,98 a
EEM	0.027	0,01	0,4	0,1	0,17
Significancia	*	*	*	*	*
Celtis erhenbergiana (Tala)					
Nov	28,38 a	24,80 a	12,65 a	2,85 b	79,05 c
Feb	17,37 b	23,46 b	11,85 b	2,87 b	79,67 b
Jul	11,68 c	21,64 c	11,13 c	2,89 a	80,23 a
EEM	0,19	0,3	0,18	0,12	0,14
Significancia	*	*		*	*
Mimoziganthus carinatus (Lata)					
Nov	22,90 a	43,30 a	23,06 a	2,55 c	70,94 c
Feb	14,98 b	38,53 b	20,93 b	2,61 b	72,6 b
Jul	14,55 b	30,89 c	18,43 c	2,68 a	74,54 a
EEM	0,21	0,01	0,01	0,11	0.18
Significancia	*	*	*	*	*

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas; **, p<0,01; *, p<0,05; NS, no significativo; EEM, error estándar de la media

NA 74 Suplementación estratégica en sistemas ganaderos bovinos de Tierra del Fuego. Comunicación.

Ormaechea, S.[1]*, Escribano, C.[1], Peri, P.L.[1,2,3] y Sosa Lovato, S.[2]
[1]EEA INTA Santa Cruz. [2]Universidad Nacional de la Patagonia Austral. [3] CONICET
*E-mail: ormaechea.sebastian@inta.gob.ar

Strategic supplementation on cattle systems of Tierra del Fuego. Communication.

Introducción

Los inviernos muy largos y/o secos son una limitante fundamental para lograr un aumento de la producción de carne en sistemas extensivos de Patagonia Sur. Por ello es determinante desarrollar estrategias que permitan mantener niveles de producción aceptables aún en condiciones climáticas tan rigurosas. En este sentido, la suplementación proteica podría ser una alternativa viable para el aprovechamiento del forraje de baja calidad (Soto y Reinoso, 2007) remanente de la época previa al rebrote de las praderas naturales (agosto-octubre).

El objetivo de este trabajo fue evaluar la ganancia/pérdida de peso de bovinos en respuesta a la suplementación diaria con alimento balanceado proteico en la época crítica invernal e inicio de primavera.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la Ea. San Pablo ubicada en el centro-este (54º 16' LS, 66º 60' LO) de Tierra del Fuego. Esta es una zona de ecotono con bosques de ñire (*Nothofagus antarctica*) y mallines de alta disponibilidad forrajera. El ensayo comparó la evolución de peso de dos grupos de 50 terneras Hereford de 1 año; uno suplementado y otro sin suplementar. El tamaño medio de los cuadro es de 325 ha con 79% de ambiente de bosque, 14% de vega y 7% de turbales. La disponibilidad del pastizal al inicio del ensayo se determinó mediante corte directo en marcos de 0,1 m^2, bajo una intensidad de muestreo de 15ha/muestra. La disponibilidad promedio fue de 956 kg MS/ha y solamente 7% de proteína bruta, siendo las principales especies forrajeras *Agrostis sp.*, *Taraxacum officinale* y *Trifolium repens*. El balanceado contiene 30% de proteína en base a pellet de girasol, pellet de soja y afrechillo. Contiene además vitaminas, minerales menores, cloruro de sodio, carbonato de calcio, fosfato diamónico (1%) y el ionóforo Monensina (200 g/t). El suministro se realizó durante 65 días a razón de 500 g/animal/día (0.25% del peso vivo). Mediciones de peso se realizaron en 4 momentos para caracterizar el ciclo anual (antes del invierno, al comenzar la suplementación, al finalizarla y antes de la venta). Esta última tenía como objetivo evaluar si hay un crecimiento compensatorio que anule el potencial efecto de la suplementación. Además, se monitoreó la carga parasitaria en ambos grupos al inicio y final de la suplementación mediante 18 muestras de heces tomadas en la manga. Luego, se realizó el recuento de huevos de nemátodos en materia fecal (HPG). Los análisis fueron realizados siguiendo los protocolos del Laboratorio de Sanidad Animal, Secretaría de Desarrollo Sustentable y Ambiente de Tierra del Fuego.

Resultados y Discusión

Los animales de ambos grupos perdieron peso durante el invierno (Figura 1), lo cual es común en estos sistemas de producción con inviernos tan rigurosos. Esta tendencia generalmente continúa hasta octubre-noviembre cuando el rebrote del pastizal aumenta su calidad y disponibilidad. En el caso del grupo suplementado se pudo revertir esta tendencia ya que los animales mantuvieron el peso durante el período ensayado (agosto-octubre). Es de destacar que a pesar que los animales tuvieron respuestas individuales muy dispares, ningún individuo del grupo testigo alcanzó a superar la performance del grupo suplementado.

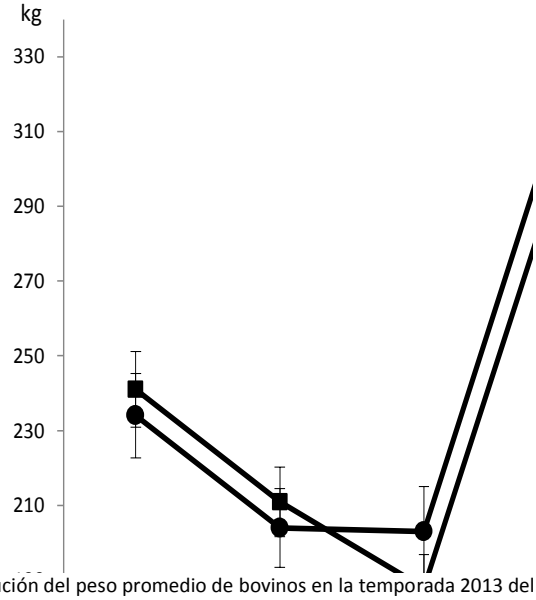


Figura 1. Evolución del peso promedio de bovinos en la temporada 2013 del tratamiento testigo (■) y suplementado (•). Las barras indican el desvío estándar.

Luego de este período, ambos grupos ganaron peso hasta Enero y no se observó un crecimiento compensatorio en el grupo testigo que haya anulado el efecto logrado en el grupo suplementado. Esto determinó que el grupo suplementado tuviera una ganancia de peso vivo relativa 19% mayor. De los análisis parasitológicos se determinó la presencia de *Ostertagia* spp como género de nemátodo predominante. En ambos grupos los valores fueron menores al umbral de 200 HPG a partir del cual se inician los efectos de la patología parasitaria para la categoría terneros y la contaminación del medio ambiente (Cubillán et al, 2010).

Conclusiones

Se evidenció un efecto consistente del tratamiento aplicado, lo que indica a priori la viabilidad de la propuesta. De todas maneras, es imprescindible realizar el análisis de costos y evaluar la viabilidad económica año tras año.

Agradecimientos

A la empresa Alimentos Balanceados Crecer S.A. que nos brindó el balanceado y a la Ing. Cecilia Inchausti por su asesoramiento.

Bibliografía

CUBILLÁN, F.A., PARRA NUÑEZ, A., URDANETA, A., URDANETA FERNÁNDEZ, M., CHACÍN, E. y RAMÍREZ BARRIOS, R. 2010. Rev. Científica, FCV-LUZ, 6: 595-599.

SOTO, C. y REINOSO, V. 2007. Rev. Soc. Vet. del Uruguay (Montevideo) 42:27-34.

NA 75 Relevamiento de la calidad de agua de bebida para el ganado. Proyecto INDICES: Parte 3. Comunicación.

Maiztegui, J.[1]*, Delbino, M.[1], Baudracco, J.[1], Lazzarini, B.[1], Lyons, N.[2], Jauregui, J.[1] y Rosset, A.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias-UNL, Esperanza. [2]Dairy and Intensive Livestock Industries, NSW, Australia
*E-mail: josemaiztegui@gmail.com

A survey of cattle drinking water quality. INDICES Project: Part 3. Communication.

Introducción

Los esfuerzos realizados en los sistemas lecheros argentinos a través del incremento del potencial genético de las vacas para producir leche y a través de una nutrición adecuada, en muchos casos, no arrojan los resultados esperados en producción debido a que otros factores presentan limitantes.

El consumo de agua en vacas lecheras tiene importantes efectos sobre la producción de leche, ya que la leche contiene aproximadamente un 88 % de agua. La necesidad diaria está regulada por el consumo de materia seca (MS), sodio (g/d), la producción de leche y la temperatura ambiente, con un promedio de 5 litros de agua por kg de MS consumido (NRC, 2001).

La calidad y disponibilidad del agua de bebida para los animales, especialmente su composición físico-química, puede afectar la productividad a través de sus efectos sobre el consumo de agua, el consumo de alimentos y la sanidad del rodeo.

El objetivo de este trabajo fue investigar la composición físico-química del agua de bebida en tambos de Argentina.

Este trabajo forma parte del proyecto INDICES, cuyo objetivo general fue identificar y cuantificar diferentes parámetros que podrían estar restringiendo la productividad de los sistemas lecheros.

Materiales y Métodos

Se relevaron 162 tambos ubicados en Santa Fe, Córdoba, Buenos Aires, Santiago del Estero y Entre Ríos; la zona está delimitada por las latitudes 28º30' y 34º30' y las longitudes 59º30' y 65º30'.

La muestra de agua fue tomada de la aguada principal, más cercana al tambo, directamente desde el tanque o bebedero. Luego se envió a laboratorio para análisis de propiedades físico-químicas.

Resultados

Los resultados se muestran en el Cuadro 1. El 25% de los tambos relevados tuvo agua con valores entre 3.000 a 5.000 ppm de sales totales y otro 23% tiene más de 5.000 ppm de sales totales, siendo este último valor el límite máximo recomendable para consumo de ganado. Los 10 tambos con mayor contenido de sales en agua presentaron valores de 9.260 ppm en promedio.

Se ha reportado menor consumo de agua durante el verano cuando los valores de sales totales superan 4.000 ppm. En las muestras analizadas, los cloruros presentaron un promedio de 831,6 ± 791,7 ppm con valores máximos de 2.792,3 ppm y el sodio presentó un promedio de 981,5 ± 770 ppm con valores máximos de 2.856 ppm. Si bien el exceso de cloro y sodio pueden ser excretados vía renal, el cloro produce en el agua un sabor poco deseable por los animales cuando supera los 250 ppm.

Los sulfatos presentaron un valor promedio de 904,7 ± 865,4 ppm con valores máximos de 3.247 ppm. Un 24% de los tambos presentaron concentraciones entre 1.000 y 2.000 ppm de sulfatos, un 4% entre 2.000 y 3.000 ppm y otro 5% mayor a 3.000 ppm. Niveles de sulfatos mayores a 500 ppm tienen efecto laxante, interfieren con la absorción de selenio, de cobre, producen anemia y disminución del consumo de MS.

El valor de azufre recomendado es de 0,2% por kg de MS consumida. Dado que un tercio del sulfato es azufre, las vacas en producción que consumen 21 kg de MS y toman 110 litros de agua/día en verano, tendrán una concentración de azufre de 0,47% por kg de MS, valor que duplica a lo recomendado.

El valor promedio de los Nitratos fue de 80,1 ± 99,4 con valores máximos de 330 ppm. Valores mayores a 40 ppm podrían afectar negativamente la reproducción.

El 25,3% de los tambos tuvieron simultáneamente sales totales mayores a 3.000 ppm, sulfatos mayores a 1.000 ppm y cloruros mayores a 1.000 ppm, lo que puede considerarse inadecuado para el consumo animal.

Cuadro 1. Composición del agua de bebida para el ganado en los tambos relevados

Variable	Promedio ± DE
pH	8,0 ± 0,7
Sales Totales, ppm	3.519 ± 2.465
Carbonatos, ppm	188 ± 146
Cloruros, ppm	831 ± 791
Sodio, ppm	981 ± 770
Sulfatos, ppm	904 ± 865
Nitratos, ppm	80,1 ± 99,4
Arsénico, ppm	0,1 ± 0,1
Calcio, ppm	77,8 ± 79,2
Magnesio, ppm	61,7 ± 62,5
Residuos sólidos, ppm	3.480 ± 2.461

Conclusiones

Un 48% de los tambos relevados presentaron agua con altos contenidos de sales totales, lo que podría afectar negativamente la productividad de las vacas lecheras y la salud de las categorías menores.

El contenido de sulfatos es mayor a 1.000 ppm en el 29% de los tambos y mayor a 3.000 ppm en el 5%.

En un 25% de los tambos, la calidad de agua es inadecuada, por altas concentraciones de sales, sulfatos y cloruros, y esto podría ser una de las limitantes a la expresión del potencial genético de producción de leche de los animales.

Bibliografía

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. Natl. Acad. Sci., Washington, DC. p. 408.

NA 76 Relevamiento de micotoxinas en alimentos para bovinos.

Gaggiotti, M. del C.[1]*, Chiericatti, C.[2], Basílico, J.C.[2] y Romero, L.[1]
[1]INTA EEA Rafaela. [2]Facultad de Ingeniería Química (UNL)
*E-mail: gaggiotti.monica@inta.gob.ar

Mycotoxin survey in bovine feed.

Introducción

Las micotoxinas son consideradas contaminantes de los granos y los forrajes. Un manejo no adecuado de las técnicas de cultivo, recolección y almacenaje puede dar lugar a la aparición de las mismas. La presencia de estas toxinas no sólo afecta la salud de los animales y del hombre, sino también conduce a pérdidas económicas en todos los niveles de producción de alimentos. El proceso de intensificación implica un uso mayor y creciente de alimentos cosechados y almacenados en condiciones muy variables, por lo que la presencia de micotoxinas no debe ser considerada como un episodio casual. El objetivo de este relevamiento fue cuantificar la presencia de aflatoxinas totales (AFLA), zearolenona (ZEA) y deoxinivalenol (DON) en alimentos usados para la alimentación de rumiantes en la cuenca lechera central argentina.

Materiales y Métodos

Se analizaron 1547 muestras de alimentos desde el año 2005 hasta el 2012 inclusive. El 49,6% correspondieron a productos y/o subproductos de la agroindustria (P y/o SPAI), el 43,7% a forrajes conservados (FC), el 4% a forrajes verdes (FV) y el 2,7% a dietas total y/o parcialmente mezcladas (DM). Las determinaciones se efectuaron por el método ELISA y los resultados fueron expresados en µg/kg (ppb) de alimento en base tal cual. Los límites de detección y de cuantificación fueron 1,7 - 50 - 0,222 ppb para AFLA, ZEA y DON respectivamente. Los niveles máximos, para ganado bovino, según la normativa del MERCOSUR para AFLA son de 20 ppb y la Unión Europea establece un máximo de 100 pbb para ZEA y de 1.250 pbb para DON.

Resultados y Discusión

En 1931 muestras se buscó presencia de AFLA, en el 19,4% no fue detectada por la metodología empleada, el valor máximo encontrado fue de 2.500 ppb y un 8,8% de las muestras positivas superó el límite permitido por el MERCOSUR. En 716 muestreas se rastreó DON no cuantificándose en el 38% de los alimentos, el valor máximo hallado fue de 11.000 ppb y un 6,5% de los alimentos positivos superó el límite de la Unión Europea (UE). En 887 muestras se analizó ZEA no detectándose en el 14%, el valor máximo hallado fue de 11.3000 ppb y el 60,8% de las muestras con presencia de esta micotoxina superó el límite permitido por la UE. En 500 muestras se buscó la presencia de las tres toxinas encontrándose juntas en el 49,8% de las mismas y dos en el 34,4% y en 443 se determinaron dos hallándose ambas en el 66%. En 592 alimentos se rastreó presencia de ZEA y DON, en el 29% de los casos DON (que es citado en la bibliografía internacional como un buen indicador de otras micotoxinas producidas por *Fusariun* sp.) no se detectó y ZEA dio positivo.

En la Figura 1 se muestran los porcentajes de muestras, por tipos de alimentos evaluados, que superaron los límites permitidos por Mercosur o UE.

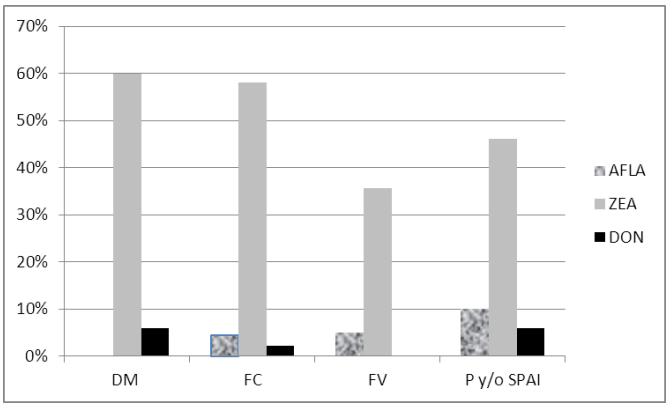


Figura 1. Porcentaje de muestras, por tipos de alimentos evaluados, que superaron los límites permitidos por Mercosur o UE

De acuerdo a esta información la zearolenona fue la micotoxina que en la mayor cantidad de muestras analizadas superó los límites máximos permitidos en la bibliografía internacional, independientemente del tipo de alimento evaluado.

Los promedios anuales máximos y mínimos, del período de evaluación, de precipitaciones fueron 1.243,6 y 790,2 mmm respectivamente. La temperatura media anual máxima fue de 20,4 y la mínima de 18,7ºC con humedades promedios máximas de 73% y mínima de 66%. En los años más húmedos (2007 y 2005) se encontraron las concentraciones más altas de micotoxinas producidas por el género *Fusarium* y en el más seco (2010), por el género *Aspergillus*. Pero cabe aclarar, que la frecuencia de aparición respetó la misma tendencia todos los años.

Conclusiones

Los resultados encontrados indican que, independientemente de las condiciones climáticas, los alimentos tienen niveles de contaminación considerables, especialmente de ZEA.; que no se encuentra una sola micotoxina presente y que DON no es un buen indicador de la presencia de otras micotoxinas producidas por *Fusarium* sp. en la zona relevada.

NA 77 Composición química del grano de soja y del subproducto obtenido por extrusión y extracción mecánica del aceite. Comunicación.

Gaggiotti, M.[1]*, Romero, L.A.[1], Cuatrín, A.L.[1], Méndez, J.[2] y Acaroni, C.[2]
[1]INTA EEA Rafaela. [2]INTA AER Totoras.
*Email: gaggiotti.monica@inta.gob.ar

Chemical composition of soybeans and by-product obtained by extrusion and mechanical extraction of oil. Communication.

Introducción

En la provincia de Santa Fe (Argentina) y en otras (Córdoba, Buenos Aires, etc.), en los últimos años, se han instalado pequeñas y medianas plantas productoras de aceite de soja (por extrusión y posterior prensado) para la obtención de biocombustibles, generando un subproducto denominado expeler. Por el proceso de extrusión la soja es molida y calentada, liberando el aceite de la semilla, aumentando su disponibilidad posterior. Uno de los beneficios de este proceso es la destrucción controlada de los factores antinutricionales sin dañar el resto de los componentes. El objetivo de este trabajo fue hacer una caracterización de la materia prima y del expeler de soja obtenido en diferentes plantas ubicadas en la provincia de Santa Fe.

Materiales y Métodos

Se muestrearon 18 plantas localizadas en diferentes zonas de la provincia de Santa Fe. Se tomaran, por empresa, 10 muestras de materia prima (poroto de soja) y del producto originado con ese material en días diferentes de producción. Al poroto se le determinaron los % de materia seca (MS), extracto etéreo (EE) y proteína bruta (PB) y a los expeler, los de MS, PB, proteína soluble en hidróxido de potasio fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA), nitrógeno insoluble en detergente ácido (NIDA) EE, cenizas y la actividad ureásica. En dos muestras por empresas (elegidas al azar) se cuantificó calcio (Ca), magnesio (Mg), sodio (Na), potasio (K) y fósforo (P) y algunas micotoxinas (aflatoxinas totales, zearalenona, deoxinivalenol y toxina T2). Se realizó un análisis descriptivo general de los datos y para determinar si las plantas evaluadas diferían en la calidad composicional de los productos obtenidos se realizó el análisis de Kruskal Wallis.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se informan los análisis de composición química de las muestras de poroto y expeler de soja (n, valor promedio, DE y valores máximos y mínimos) para cada parámetro evaluado.

Los % de MS, PB y EE de los porotos difirieron entre empresas (p<0,0001). El mismo comportamiento presentaron las concentraciones de FDN, FDA, cenizas; los % de NIDA/NT, proteína soluble en OHK/PB y la actividad ureásica de los expeler analizados (p<0,0001). Las concentraciones en los expeler de Ca y P no difirieron entre empresas, si lo hicieron las de Mg (p=0,0491), Na (p=0,0117) y K (p=0,0475). Las concentraciones de aflatoxinas totales, zearalenona, vomitoxina y toxina T2 no superaron los límites considerados riesgosos para la alimentación para ganado lechero. En algunas muestras los valores de zearalenona encontrados podrían ser riesgosos para la utilización en algunas categorías de porcinos.

La materia seca promedio de los porotos, en el 89% de las empresas, comparadas con las de sus respectivos expeler fue menor existiendo diferencias considerables entre empresas. Igual comportamiento tuvo la proteína y el extracto etéreo pero en el 100% de las plantas evaluadas. La eficiencia de extracción de aceite varió de 13 a 77%. En oposición la concentración en el contenido proteico no fue la misma en todos los casos analizados variando de un 6,8 hasta 10,7% de incremento.

Conclusión

La variabilidad de la composición química de la materia prima fue considerable, sumado a esto, las diferencias en la eficiencia de extracción hizo que el producto evaluado fuera heterogéneo. No obstante, la calidad nutricional del producto obtenido es adecuada tanto para la alimentación de rumiantes como de monogástricos. Sin embargo, el valor promedio de actividad ureásica encontrada (0,14 unidades de pH) supera el máximo aceptable para la producción avícola.

Cuadro 1. Se informan los análisis de composición química de las muestras de poroto y expeler de soja (n, valor promedio, DE y valores máximos y mínimos) para cada parámetro evaluado

Parámetro			Poroto de soja		
	n	Valor medio	D.E.	Valor mínimo	Valor máximo
MS%	178	93,74	1,31	90,58	97,28
PB%	178	34,63	2,82	29,01	41,31
EE%	178	16,72	1,67	10,91	23,25
			Expeler soja		
MS%	178	95,11	1,32	91,31	98,00
PB%	178	43,45	2,02	31,49	50,10
EE%	178	8,59	2,01	4,44	17,06
FDN%	178	11,01	2,26	5,49	22,03
FDA%	178	6,79	1,04	3,47	9,95
Cenizas%	178	6,60	0,34	5,65	7,49
NIDA/NT%	178	2,77	1,05	0,77	9,11
Proteína soluble OHK/PB%	178	77,93	7,84	56,58	95,05
Actividad ureásica	178	0,14	0,25	0,00	1,74
Ca%	36	0,28	0,07	0,18	0,45
Mg%	36	0,32	0,08	0,17	0,69
Na%	36	0,08	0,09	0,01	0,28
K%	36	2,39	0,24	2,07	3,05
P%	36	0,57	0,06	0,47	0,74

NA 78 Efecto de distintos sistemas de alimentación sobre la respuesta productiva de vacas lecheras: 1. Producción y composición de leche.

Salado, E.E.*, Bretschneider, G. y Cuatrin, A.
INTA EEA, Rafaela. Ruta 34 - Km 227, Rafaela (2300), Santa Fe, Argentina.
*E-mail: salado.eloy@inta.gob.ar

Effect of different feeding systems on productivity of dairy cows: 1. Milk production and composition.

Introducción

La competencia de la agricultura por el uso de la tierra y su consecuente aumento de valor requiere de la intensificación de los tambos. Este contexto generó la demanda de información sobre producción de leche con estrategias de confinamiento parcial o total (con suministro de raciones totalmente mezcladas, TMR). Estudios conducidos en EEUU comparando sistemas confinados vs. pastoriles mostraron consistentemente reducciones en el consumo de materia seca (MS) y en la producción de leche para los sistemas basados en pasturas. Sin embargo, la mayoría han sido de corto plazo. El objetivo fue evaluar los efectos de dos sistemas de alimentación (pastoril con suplementación vs. confinado) sobre la respuesta productiva de vacas lecheras en un ensayo de larga duración.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 50 vacas Holando Argentino de parición otoñal (34,3±4,4 kg leche, 586,6±59,4 kg PV y 52,6±16,4 días de lactancia) en un ensayo de 27 semanas. Durante las 3 semanas previas (covariable) las vacas recibieron la dieta control (100% TMR) y luego fueron asignadas aleatoriamente a uno de los 2 tratamientos (sistemas de alimentación) en 10 grupos de 5 animales cada uno (5 grupos/tratamiento): **Sistema 1 (TMR_100):** 100% TMR y **Sistema 2:** 75% TMR y 25% verdeo de avena (Av) durante otoño-invierno **(TMR_75)** y pastura de alfalfa (Al) + concentrado (7,0 kg cab^{-1} día^{-1}) durante la primavera **(P+C)**. El Sistema 2 se definió en base a resultados previos obtenidos por el grupo de trabajo. La TMR (50,3% MS, 17,0% PB, 36,6% FDN y 70,9% DIVMS) estuvo compuesta (% MS) por silaje de maíz (31,1%), concentrado pelletizado (32,2%), maíz molido (4,5%), harina de soja (8,1%), poroto de soja (6,8%), semilla de algodón (5,6%) y heno de alfalfa (11,7%). La mitad del concentrado (90,0% MS, 18,3% PB, 18,4% FDN y 88,5% DIVMS) ofrecido a cada tratamiento se suministró con la TMR y la mitad restante en la sala de ordeño. La composición química de Av y Al (promedio±desvío estándar) fue 19,6±1,6% y 22,4±1,5% MS, 22,0±2,6% y 26,8±2,8% PB, 50,7±5,3% y 40,6±4,2% FDN, 82,7±1,8% y 76,0±3,5% DIVMS, respectivamente. Se realizaron 4 determinaciones de consumo de MS total por repetición (Julio, Agosto, Septiembre y Octubre), según metodología descripta por Gallardo y col. (2005). Los datos productivos se analizaron según un modelo con observaciones repetidas en el tiempo ajustado por covariable, considerando 2 períodos: otoño-invierno **(Período I)** y primavera **(Período II)** y usando al animal como unidad experimental. Los datos de consumo de MS fueron sometidos a ANOVA para 2 tratamientos con 5 repeticiones.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se observa que la mayoría de las variables analizadas resultaron significativamente mayores en TMR_100 para los dos períodos, excepto los tenores de grasa, ST, SNG y urea durante el Período I que resultaron similares entre tratamientos (p>0,05). A su vez, el consumo de MS total (kg vaca^{-1} día^{-1}) resultó significativamente mayor (p<0,05) en TMR_100 (27,0 vs. 25,6; 26,7 vs. 25,6; 24,5 vs. 22,2 y 24,4 vs. 22,0), mientras que la eficiencia de conversión (kg Leche kg MS^{-1}) resultó similar entre tratamientos para el Período I (1,26) y mayor (p<0,05) en P+C para el período II (1,26 vs. 1,18). Estos resultados sugieren que los efectos favorables del sistema TMR_100 sobre la producción de leche estarían asociados a un mayor consumo de MS.

Conclusiones

Los resultados del presente trabajo indican efectos favorables del sistema de alimentación TMR_100 para la mayoría de las variables de producción y composición de leche, excepto para % de grasa, ST, SNG y urea durante el período I (vs. TMR_75) que resultaron similares entre tratamientos.

Bibliografía

Gallardo, M.R., Castillo, A.R., Bargo, F., Abdala, A.A., Maciel, M.G., Perez-Monti, H., Castro, H.C. y Castelli, M.E. 2005. J. Dairy Sci. 88: 644-652.

Cuadro 1. Producción y composición de leche según períodos de tratamientos[1]

Variable	Período I		EEM	P<[2]	Período II		EEM	P<[2]
	TMR 100	TMR 75			TMR 100	P+C		
Leche, kg d^{-1}	33,7	32,3	0,16	0,01	28,8	27,8	0,21	0,01
LGC4%, kg d^{-1}	33,4	31,6	0,32	0,01	28,3	25,1	0,28	0,01
Grasa, kg d^{-1}	1,33	1,24	0,03	0,02	1,10	0,92	0,02	0,01
Grasa, %	3,95	3,84	0,08	0,25	3,87	3,30	0,07	0,01
Proteína, kg d^{-1}	1,19	1,13	0,02	0,02	0,99	0,93	0,02	0,01
Proteína, %	3,53	3,47	0,02	0,02	3,42	3,31	0,02	0,01
Lactosa, %	5,04	4,99	0,02	0,01	4,95	4,88	0,02	0,01
ST, %	13,12	13,02	0,09	0,38	12,86	12,20	0,08	0,01
SNG, %	9,28	9,25	0,02	0,41	9,11	9,04	0,03	0,14
Urea, %	0,047	0,045	0,001	0,09	0,036	0,054	0,001	0,01
Caseína, %	2,65	2,62	0,01	0,05	2,60	2,58	0,01	0,08
RCS	5,01	5,09	0,05	0,19	5,16	5,22	0,05	0,38

[1]Valores expresados a través de las medias mínimas cuadráticas (LSMeans) y el error estándar de las LSMeans (EEM). [2]Efecto tratamiento. LGC4%= leche grasa corregida al 4%; ST= sólidos totales; SNG= sólidos no grasos; RCS= recuento células somáticas= log10 RCS.

NA 79 Efecto de distintos sistemas de alimentación sobre la respuesta productiva de vacas lecheras: 2. Parámetros de estado corporal y desempeño reproductivo.

Salado, E.E.*, Maciel, M., Bretschneider, G. y Cuatrin, A.
INTA EEA, Rafaela. Ruta 34 - Km 227, Rafaela (2300), Santa Fe, Argentina.
*E-mail: salado.eloy@inta.gob.ar

Effect of different feeding systems on productivity of dairy cows: 2. Parameters of body condition and reproductive performance.

Introducción

La competencia de la agricultura por el uso de la tierra y su aumento de valor requieren la intensificación de los tambos. Este contexto generó una demanda creciente de información sobre producción de leche con estrategias de confinamiento parcial o total (con suministro de raciones totalmente mezcladas, TMR). Estudios conducidos en EEUU comparando sistemas confinados vs. pastoriles mostraron aumentos en el peso vivo (PV) y en la condición corporal (CC) para los primeros (Vibart et al., 2012), sin efectos sobre la eficiencia reproductiva. Sin embargo, la mayoría han sido de corto plazo. El objetivo fue evaluar los efectos de dos sistemas de alimentación (pastoril con suplementación vs. confinado) sobre los parámetros asociados a la variación de reservas corporales y el desempeño reproductivo de vacas lecheras en un ensayo de larga duración.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 50 vacas Holando Argentino de parición otoñal (34,3±4,4 kg leche, 586,6±59,4 kg PV y 52,6±16,4 días de lactancia) en un ensayo de 27 semanas. Durante 3 semanas previas (covariable) las vacas recibieron la dieta control (100% TMR) y luego fueron asignadas al azar a uno de 2 tratamientos (sistemas de alimentación) en 10 grupos de 5 animales (5 grupos/tratamiento): **Sistema 1 (TMR_100):** 100% TMR y **Sistema 2:** 75% TMR y 25% verdeo de avena durante otoño-invierno **(TMR_75)** y pastura de alfalfa + concentrado (7,0 kg cab^{-1} día^{-1}) durante primavera **(P+C)**. El Sistema 2 se definió en base a resultados previos obtenidos por el grupo de trabajo. La TMR (50,3% MS, 17,0% PB, 36,6% FDN y 70,9% DIVMS) estuvo compuesta (% MS) por silaje maíz (31,1%), concentrado pelletizado (32,2%), maíz molido (4,5%), harina soja (8,1%), poroto soja (6,8%), semilla algodón (5,6%) y heno alfalfa (11,7%). La mitad del concentrado se suministró con la TMR y la mitad restante en la sala de ordeño. Se realizaron 4 determinaciones de consumo de MS total por repetición (método de la diferencia). Cada 3 semanas se registraron el PV y la CC (escala 1 a 5) y se obtuvieron muestras de sangre por punción de vena coccígea. El rodeo fue inseminado a tiempo fijo al inicio del servicio (Mayo-Julio) y en el retorno, con detección de celo. El diagnóstico de gestación se realizó por ultrasonografía transrectal a los 30 y 60 días de comenzado el servicio. Las variables cuantitativas se analizaron según un modelo con observaciones repetidas en el tiempo ajustado por covariable, considerando 2 períodos: otoño-invierno **(Período I)** y primavera **(Período II)**, usando al animal como unidad experimental. Las variables cualitativas se analizaron mediante diferencia de proporciones.

Resultados y Discusión

El sistema de alimentación TMR_100 incrementó el consumo de MS total (27,0 vs. 25,6; 26,7 vs. 25,6; 24,5 vs. 22,2 y 24,4 vs. 22,0 kg vaca^{-1} día^{-1}) y la Δ PV y CC (Cuadro 1), sin efectos significativos (p>0,05) sobre los niveles circulantes de AGNE. La pérdida de PV de las vacas del tratamiento P+C durante el Período II, resultado compatible con la tendencia (p<0,10) a menor concentración plasmática de IGF-I, estaría indicando movilización endógena de energía para sostener la producción de leche y explicaría la mayor eficiencia de conversión de P+C. A pesar de los efectos positivos de TMR_100 sobre la ganancia de PV y CC, los indicadores reproductivos evaluados resultaron similares entre tratamientos (Cuadro 2).

Conclusiones

Los resultados del presente trabajo indican efectos favorables del sistema de alimentación TMR_100 sobre los parámetros asociados a la variación de reservas corporales, sin efectos significativos sobre el desempeño reproductivo.

Bibliografía

VIBART, R.E., S.P. WASHBURN, J.T. GREEN, Jr., G.A. BENSON, C.M. WILLIAMS, D. PACHECO y N. LOPEZ-VILLALOBOS. 2012. J. Dairy Sci. 95:997–1010.

Cuadro 1. Variación (Δ) PV y CC, metabolitos y hormonas plasmáticas según períodos y tratamientos[1].

Variable	Período I		EEM	P<[2]	Período II		EEM	P<[2]
	TMR_100	TMR_75			TMR_100	P+C		
ΔPV (kg/día)	0,694	0,336	0,09	0,01	0,437	-0,014	0,06	0,01
ΔCC	0,07	0,03	0,01	0,11	0,11	0,05	0,01	0,01
AGNE (µEq l^{-1})	159,1	168,8	7,3	0,34	125,5	140,1	7,7	0,20
IGF-I (ng ml^{-1})	171,8	155,6	10,8	0,30	133,2	119,6	5,6	0,09

[1]Valores expresados a través de las medias mínimas cuadráticas (LSMeans) y el error estándar de las LSMeans (EEM). [2]Efecto tratamiento. AGNE= ácidos grasos no esterificados. IGF-I= somatomedina C.

Cuadro 2. Desempeño reproductivo según tratamientos.

INDICADOR	TMR_100	TMR_75	p<
IA 21 días, % (n)	68,0 (17/25)	73,9 (17/23)	0,76
IATF, % (n)	32,0 (8/25)	26,1 (6/23)	0,76
Preñez 42 días, % (n)	48,0 (12/25)	52,2 (12/23)	0,78
Preñez 84 días, % (n)	64,0 (16/25)	65,2 (15/23)	1,00
Preñez final, % (n)	80,0 (20/25)	91,3 (21/23)	0,42
IPC, días (± desvío std.)	132 (± 86)	144 (± 95)	0,65

IA 21 días= vacas inseminadas durante los primeros 21 días de servicio; IPC= intervalo parto-concepción.

NA 80 Cinética de degradación *in vitro* de cuatro fuentes de nitrógeno. Comunicación.

Salado, E.E.*, Gaggiotti, M. y Cuatrin, A.
INTA EEA, Rafaela. Ruta 34 - Km 227, Rafaela (2300), Santa Fe, Argentina.
*E-mail: salado.eloy@inta.gob.ar

Kinetics of degradation in vitro of four sources of nitrogen. Communication.

Introducción

La urea es la fuente de nitrógeno no proteico más usada en la alimentación de rumiantes, debido a su bajo costo y a su equivalente proteínico elevado. Sin embargo, su rápida hidrólisis y conversión a amoníaco en rumen generan riesgos de intoxicación, limitando su uso a bajas dosis. Recientemente han aparecido productos comerciales a base de urea tratada para reducir la velocidad de degradación ruminal del nitrógeno (UP). La utilización de UP reduciría los efectos negativos ocasionados por la urea común y permitiría mayores niveles de inclusión en la dieta sustituyendo fuentes de proteína vegetal. El objetivo fue comparar la cinética de degradación *in vitro* de 4 fuentes de nitrógeno (tratamientos): dos UP comerciales (UP X y UP Y) con precios de mercado dispares, urea sin protección (U, control negativo) y harina de soja peletizada (PS, control positivo).

Materiales y Métodos

Se analizó 1 muestra de cada fuente de nitrógeno. La digestión ruminal se realizó en un equipo Daisy^{II} Incubator (ANKOM Technology). Las muestras y el inóculo se prepararon siguiendo las instrucciones del manual del equipo. El rumen provino de una vaca lechera alimentada (base MS) con heno de alfalfa (70%) y grano de maíz (30%). Cada muestra se corrió 10 veces por duplicado y los horarios de extracción fueron (0, 2, 4, 8, 12, 16 y 32 horas de incubación) Para estimar los parámetros de la cinética de degradación se utilizó un modelo exponencial con tiempo de retardo (∅rskov y McDonald, 1979), empleando el procedimiento NLMIXED de SAS. Para determinar las diferencias entre tratamientos en la degradación de la MS a través del tiempo se realizó un análisis de medidas repetidas (horas), utilizando el procedimiento MIXED de SAS. Los contenidos de MS (%) y NT (%) de las 4 fuentes de N fueron: 99,0 y 41,9, 99,8 y 41,2, 99,3 y 40,6, 91,7 y 7,4, para U, UPX, UPY y PS, respectivamente.

Resultados y Discusión

La FS de las dos UP resultó inferior (30 puntos porcentuales) a la de U, pero muy superior (50 puntos porcentuales) a la de PS (Cuadro 1). Se observa además una alta variablidad explicada por la ruptura parcial de la capa protectora de las muestras de UP.

Cuadro 1. Parámetros asociados a la cinética de degradación de 4 fuentes de nitrógeno.

Parámetro	U	UP X	UP Y	PS
Fracción soluble (FS), %	98,2	68,8	68,7	19,1
Fracción insoluble (FI), %	1,3	21,8	27,0	69,0
Tasa de digestión (kd)	8,07	2,99	5,75	0,04
FPD, %	99,5	90,6	95,7	88,1
σ^2	1,2	121,1	62,8	41,5

FPD= Fracción potencialmente degradable (FS+FI). σ^2= Varianza del modelo.

UP X alcanzó su máxima degradabilidad a las 2 horas de incubación (90,5%) mientras que UP Y a las 4 horas (95,3%), luego de lo cual la FI permaneció constante a través del tiempo (Figura 1). Se detectó interacción tratamiento x hora de incubación ($p<0,01$): hasta las 2 hs las degradabilidades de ambas UP resultaron significativamente inferiores a U y a partir de las 4 hs sólo UP X se diferenció de U. La degradabilidad de PS a 32 hs (66,6%) resultó similar a la FS de las UP (68,8%), indicando la naturaleza contrastante de la cinética de degradación de estas fuentes de nitrógeno.

Conclusiones

Se concluye que para las muestras analizadas, la capa protectora de la urea reduce la FS de las dos UP, sin embargo a las 2 hs de incubación alcanzaron valores de degradabilidad mayores al 90%, cercanos a los de la urea. común y muy superiores a los valores de PS, lo cual limitaría su uso como sustitutos de esta fuente de proteína vegetal.

Bibliografía

∅RSKOV, E.R. y MCDONALD, I. 1979. J. Agric. Sci., Camb. 92: 499-50.

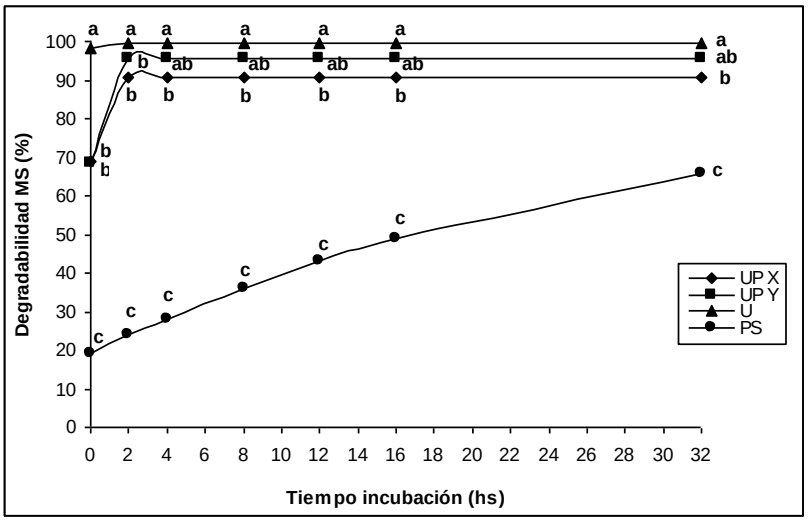


Figura 1. Degradabilidad *in vitro* de cuatro fuentes de nitrógeno en función del tiempo de incubación. Se utilizaron las medias mínimas cuadráticas (LSMeans) para graficar la figura. Error estándar de las LSMeans= 2,41.

NA 81 Caracterización de silajes de maíz y sorgo en el norte de Santa Fe. Comunicación.

Royo, L.S. * y Secanell, E.
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Reconquista.
*E-mail: royo.leandro@inta.gob.ar

Characterization of corn and sorghum silages in Northern Santa Fe. Communication.

Introducción

Los productores ganaderos del norte santafesino disponen de las reservas forrajeras como una de las herramientas para intensificar la producción ganadera. Se ha observado un incremento en la difusión y adopción de las distintas técnicas para confeccionar silajes, pero a pesar de esto, se desconoce el grado de eficiencia con que éstas prácticas son realizadas, y la calidad nutricional de los silajes resultantes. Este trabajo se realizó con el objetivo de determinar el tamaño de partícula y la calidad nutricional de los silajes de maíz y sorgo confeccionados en el norte de la provincia de Santa Fe.

Materiales y Métodos

Este trabajo se realizó durante dos años (2012/13). Se visitaron 83 establecimientos ganaderos (distribuidos en 6 zonas: Calchaquí, La Sarita, Las Toscas, Malabrigo, San Javier y Tostado) del norte santafesino. Se tomaron muestras de silajes de maíz (n=30) y de silaje de sorgo (n=87) y se realizó una breve encuesta. Se determinó el tamaño de partículas utilizando el separador "Penn State" y una alícuota fue enviada al laboratorio de forrajes EEA Reconquista para evaluar su calidad nutricional. Se determinó materia seca (MS) utilizando una estufa de aire forzado a 65ºC durante 72 horas, proteína bruta (PB= N*6,25) por la técnica de Kjeldhal. A través de la técnica de Van Soest se determinó fibra detergente neutro (FDN) y fibra detergente acido (FDA). Se cuantificó el contenido de cenizas (Cen) utilizando una mufla a 550ºC durante 3 hs.

Resultados y Discusión

La evaluación de la distribución del tamaño de partículas mostró diferencias entre las distintas zonas (Cuadro 1) y una alta variación entre las muestras de una misma zona. Esta variabilidad estaría asociada con la disponibilidad de contratistas picadores en cada zona. Presentaron menor variabilidad las zonas donde hay menor disponibilidad de contratistas. Considerando la distribución óptima de tamaño de partícula, para silaje de maíz y sorgo se puede sugerir un máximo de 8% en bandeja superior (Lammers,B.P et al., 1996). Todas las zonas evaluadas se encontraron por encima de este valor. La totalidad de los establecimientos muestreados tenían sistemas de alimentación semipastoriles, y el silaje no fue la única fuente de fibra, por lo que el tamaño de picado podría ser más pequeño, con un mínimo de 3% en bandeja superior. Los valores de MS se encontraron dentro de un rango típico (290 a 350 g/kgMH) y los principales parámetros de calidad nutricional presentaron diferencias (Cuadro 2).

Cuadro 1. Evaluación del tamaño de partícula a través del separador "Penn State".

Zona	n	B. Superior (%)		B. Media (%)		B. Inferior (%)		Cont*
		Media	CV	Media	CV	Media	CV	n
Las Toscas	21	56,93	30,56	28,29	55,25	14,79	35,36	2
San Javier	22	32,61	45,65	49,14	23,30	18,25	35,94	2
Tostado	17	19,31	70,13	57,01	27,09	23,68	36,62	3
Calchaquí	18	18,79	93,68	61,06	23,27	20,15	45,00	4
La Sarita	9	16,86	72,83	56,25	21,80	26,88	20,96	2
Malabrigo	27	16,68	104,81	62,80	33,13	20,53	36,24	4

*contratistas.

Los valores de PB fueron bajos, tanto en silajes de sorgo como de maíz, sin embargo en este último fueron más altos comparándolos con los primeros. Para ambos alimentos, Tostado fue el que presentó los valores de PB más altos, lo que podría indicar relación con algún factor ambiental. En cuanto a los valores de FDA, los que están negativamente relacionados con la digestibilidad (Martens, G.C. et al., 1975; Givens, D.I. et al., 1989), se observó que fueron mayores en sorgo que en maíz en todas las zonas. Las Toscas fue la zona que presentó los valores de FDA más altos en ambos alimentos.

Conclusiones

Se concluye que los silajes del norte de Santa Fe son picados a tamaños más grandes a lo recomendado. La variabilidad encontrada en el tamaño de picado refleja la disponibilidad de contratistas. Los parámetros de calidad nutricional evaluados se encuentran dentro de rangos típicos, sin embargo los valores de PB en silaje de sorgo son particularmente bajos.

Bibliografía

GIVENS, D.I., EVERINGTON, J.M. and ADAMDON, A.H. 1989. Anim. Feed Sci. Technol 24:27-43.

LAMMERS, B.P., BUCKMASTER, D.R. and HEIRICHS, A.J. 1996. J. Dairy Sci. 79: 922 – 928.

MARTEN, G.C., GOODRICH, R.D., SCHMID, A.R., MEISKE, J.C., JORDAN, R.M. and LINN, J.G. 1975. Agr. Journal Vol 67. March-April 1975.

Cuadros 2. Calidad nutricional de los silajes evaluados.

Zona	Comp. Química (g/kg) de Silaje de Sorgo						Comp. Química (g/kg) de Silaje de Maíz					
	n	MS	PB	FDN	FDA	Cen	n	MS	PB	FDN	FDA	Cen
Las Toscas	20	316,9	46,0	615,4	396,4	93,5	2	295,2	70,3	469,0	306,0	78,8
San Javier	19	308,7	42,8	598,4	370,9	80,3	2	354,9	61,7	529,0	246,0	65,3
Tostado	12	325,2	58,3	542,6	351,8	104,7	7	324,7	76,6	498,6	304,9	91,5
Calchaquí	13	309,7	51,0	601,1	390,3	100,4	5	318,6	56,0	477,2	292,0	72,3
La Sarita	9	344,3	47,0	561,3	352,0	90,5	0	SD	SD	SD	SD	SD
Malabrigo	14	343.9	41,5	579,3	376,1	96,2	13	289,7	57,8	470,8	287,8	71,4

NA 82 Composición nutricional y producción de gas *in vitro* de gramíneas megatérmicas en dos estaciones de crecimiento.

Barrio[1,2]*, S., Acuña, A.[2] y Arroquy, J.I.[2, 3, 4]
[1]ANPCyT – UNSE. [2]FAyA- UNSE. [3]EEA INTA Santiago del Estero. [4]CITSE-CONICET.
*E-mail: soledadbarriov@gmail.com

Nutritional composition and in vitro gas production of warm season grasses in two growing seasons.

Introducción

El momento óptimo de aprovechamiento de las gramíneas megatérmicas, conjugando rendimiento con calidad, se da entre la prefloración y la floración. La calidad de las gramíneas C_4 usualmente disminuye con la madurez, debido a la composición y estructura de la pared celular. La concentración de la pared celular es alta y la estructura de la pared celular es variable, ambas son afectadas por la especie, la madurez y el ambiente en el cual crecen dichas plantas. Las variaciones del ambiente, anuales, estacionales y debidas a la ubicación geográfica alteran la calidad del forraje, aún cuando los forrajes son cosechados en estados fenológicos similares. El objetivo de este trabajo fue evaluar el valor nutricional y la dinámica de digestión mediante la producción de gas *in vitro* de tres gramíneas megatérmicas en dos estaciones de crecimiento primavero-estival (P-E) y estivo-otoñal (E-O) cortadas a un estado fenológico similar.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevo a cabo en la EEA INTA Santiago del Estero. Se realizó un corte de limpieza de dichas especies el 16/11/2011 y en el inicio de la etapa reproductiva de la pastura (<15% de macollos en floración), se tomaron muestras (crecimiento P-E). Se repitió este procedimiento para crecimiento E-O, realizando un corte de limpieza el 27/01/2012. Los tratamientos consistieron de un arreglo factorial 3 × 2, distribuidos en un diseño en bloques completamente al azar (3). El primer factor fue la especie: *Cenchrus ciliaris* cv. Molopo (Buffel), *Chloris gayana* (Grama) y *Panicum maximum* cv. Gatton (Gatton). El segundo fue la estación de crecimiento (P-E y E-O). Se determinaron los siguientes parámetros de valoración nutricional: contenido de materia seca (% MS), fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA), proteína bruta (PB) y cenizas. La dinámica de degradación del forraje se determinó mediante la técnica de producción de gas *in vitro* (PG). La PG se registró a las 3, 6, 9, 12, 24, 48, 72 y 96 h de incubación. Se utilizaron 4 fermentadores (125mL) por repetición con aproximadamente 500mg de muestra, 90mL solución buffer, e inoculados con 10mL de fluido ruminal de dos novillos fistulados de rumen alimentados con heno de alfalfa. Los parámetros de cinética de PG fueron estimados mediante el ajuste al modelo de France y col. (1993). Los parámetros generados por el modelo son PG acumulada (A), fase "lag" (L), tiempo para degradar la mitad del sustrato (T/2), y tasa media de PG (Tm). Los datos fueron sometidos a análisis de varianza y al test comparación de medias DMS.

Resultados y Discusión

La interacción especie × estación no afectó ningún parámetro de composición química evaluado (p>0,05).

El contenido de MS (%) y hemicelulosa (% MS) fue significativamente menor en la estación de crecimiento E-O para todas las especies (p<0,01), Gatton tuvo menor MS y Buffel el menor contenido de hemicelulosa (Cuadro 1). El contenido de PB fue significativamente mayor en E-O comparado con P-E (p<0,01) independientemente de la especie. La concentración de FDN y FDA no presentaron diferencias significativas para especie, y estación. Sin embargo se observó una tendencia de disminución en la FDN en la estación E-O respecto a P-V. La interacción especie × estación no afectó ningún parámetro estimado de producción de gas (p>0,05), excepto para A (p<0,01).La extensión de la digestión reflejada en la producción acumulada de gas (A) no tubo diferencias significativas entre estaciones, si entre especies, siendo mayor para Gatton y Buffel. El tiempo de demora de inicio de la digestión (L), no difirió significativamente entre estaciones, ni especies, aunque fue numéricamente menor para la estación P-E. T/2 y Tm fueron significativamente menores para la estación P-E (p<0,01). Esto último coincide con el menor L para la estación P-E.

Conclusiones

Las condiciones ambientales (temperatura, horas de luz, etc.) de cada estación de crecimiento determinaron diferencias en la composición química y la dinámica de digestión que se expresaron aún bajo estados fenológicos similares independientemente de la especie.

Cuadro 1. Parámetros de calidad y producción de gas de gramíneas megatérmicas en dos estaciones de crecimiento

	Especie				Estación			Significancia		
	Buffel	Gatton	Grama	EEM	P - E	E - O	EEM	Especie	Estación	Estación x Especie
Composición química										
MS %	32,8	28,2	35,4	1,29	34,5	29,7	1,18	<0,01	<0,01	0,75
Czas (%MS)	15,3	12,8	13,3	0,70	14,2	13,	0,68	0,16	0,33	0,49
PB (% MS)	9,0	9,4	8,4	0,79	7,4	10,5	0,33	0,24	<0,01	0,45
FDN (% MS)	71,8	73,4	72,5	0,76	73,5	71,7	0,57	0,40	0,08	0,70
FDA (% MS)	40,8	40,6	38,2	0,71	39,4	40,3	0,69	0,14	0,23	0,14
Hemicelulosa (%MS)	31,0	32,9	34,3	0,72	34,0	31,4	0,60	0,03	<0,01	0,47
Parámetros de producción de gas *in vitro*										
A, mL/g MS	356	370	322	10,0	341	357	8,3	0,02	0,20	< 0,01
L, h	3,5	3,6	3,4	0,17	3,3	3,7	0,14	0,63	0,11	0,28
T/2, h	41,9	44,1	39,2	1,75	38,3	45,2	1,42	0,18	< 0,01	0,14
Tm ,mL/g MS/h	0,02	0,03	0,02	< 0,01	0,02	0,03	< 0,01	0,10	< 0,01	0,14

P-E: primavero-estival; E-O: estivo- otoñal; A: producción de gas acumulada; L: fase "lag"; T/2: tiempo para degradar la mitad del sustrato; Tm: tasa media de producción de gas. EEM: error estándar de la media.

NA 83 Cambios en los parámetros fermentativos y la calidad durante el almacenaje de gramíneas megatérmicas ensiladas a estados fenológicos similares.

Barrio, S. [1,2]* y Arroquy, J.I. [2,3,4]
[1]ANPCyT – UNSE. [2]FAyA-UNSE; [3]EEA Santiago del Estero (INTA); [4]CITSE-CONICET.
*E-mail: soledadbarriov@gmail.com

Changes in fermentative parameters and quality during storage of warm season grasses ensiled in a similar phenological stage.

Introducción

El ensilado de gramíneas megatérmicas es una alternativa de reserva para transferir forrajes de buena calidad a la estación seca (invierno), sin embargo no abunda información acerca del potencial de ensilado de pasturas megatérmicas en climas semiáridos. El momento óptimo de aprovechamiento de las gramíneas megatérmicas se da entre la prefloración y la floración. El objetivo de este trabajo fue evaluar los parámetros fermentativos y la calidad de silajes de *Cenchrus ciliaris* cv. Molopo (Buffel), *Chloris gayana* (Grama) y *Panicum maximum* cv. Gatton (Gatton), cortadas a un estado fenológico similar.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevo a cabo en la EEA INTA Santiago del Estero. Se realizó un corte de limpieza de dichas especies el 27/01/2012, y al inicio de la etapa reproductiva de la pastura (<12% de macollos en floración) se confeccionaron micro silos experimentales. Los tratamientos consistieron en un arreglo factorial, distribuidos en un diseño en bloques completamente al azar (3). El primer factor fue la especie (Buffel, Grama, Gatton) y el segundo los días de almacenaje.

Los parámetros fermentativos: pH, capacidad buffer (CB) y acidez total (AT) se evaluaron a los 0, 7, 28 y 84 días de almacenaje. Se realizaron los siguientes análisis de laboratorio: contenido de materia seca (MS), fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA), hemicelulosa (Hmc) y proteína bruta (PB) a los 0 y 84 días de almacenaje. Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza, y las diferencias entre medias fueron comparadas según DMS (p<0,05).

Resultados y Discusión

Se observaron diferencias significativas (p<0,001) para especie, días de almacenaje y su interacción para pH, CB y AT. El pH disminuyó a lo largo del tiempo, mientras que CB y AT se incrementaron (Cuadro 1). Grama fue la especie que presentó la menor disminución de pH y los menores valores de CB y AT. Si bien Buffel tuvo el valor de pH más alto al inicio (día 0), a los 84 días de almacenaje, alcanzó un valor cercano a Gatton quien tuvo el menor valor inicial (Cuadro 1). Lo que indicaría que la dinámica de fermentación fue diferente para cada especie.

La interacción especie x día de almacenaje no afectó ningún parámetro de calidad (p>0,146). Hubo diferencias estadísticamente significativas en todos los parámetros entre especies (Cuadro 2). A medida que se extendió el período de almacenaje se incrementó la concentración de FDA (p=0,02), mientras que la Hmc disminuyó (p<0,01) y la FDN mostró una tendencia (p=0,07) decreciente en respuesta a los días de almacenaje para todas las especies evaluadas.

Conclusiones

En base a los resultados de este estudio se concluye que las especies de gramíneas megatérmicas tienen un patrón diferencial en los cambios de los parámetros fermentativos durante el proceso de ensilado. La degradación aparente de la hemicelulosa durante este proceso, parece aportar carbohidratos adicionales para la fermentación y disminución del pH.

Cuadro 1. Parámetros fermentativos de silajes de gramíneas megatérmicas a medida que aumentan los días de almacenaje.

		Especies				Significancia		
Parámetro	D. de A.[1]	Buffel	Gatton	Grama	EEM[4]	Especie	D. de A.	Especie x D. de A.
pH	0	6,61 a A	5,35 a B	5,98 a C	0,16	< 0,001	< 0,001	< 0,001
	7	5,27 b B	4,64 bc C	5,88 ab A				
	28	4,75 c B	4,14 d C	5,52 bc A				
	84	4,35 c B	4,29 cd B	5,20 c A				
CB[2], mEq/kg MS	0	211,4 c BC	249,8 d AB	179,4 c C	32,5	< 0,001	< 0,001	0,003
	7	289,6 b B	384,8 c A	279,5 b B				
	28	379,6 a B	498,1 b A	348,6 a B				
	84	421,8 a B	645,5 a A	348,5 a C				
AT[3], mEq/kg MS	0	35,5 c B	175,5 d A	62,0 b B	32,6	< 0,001	< 0,001	< 0,001
	7	155,8 b B	307,2 c A	88,9 b C				
	28	297,2 a B	554,8 b A	137,3 ab C				
	84	384,3 a B	657,8 a A	175,8 a C				

Letras minúsculas indican diferencias significativas (p<0,05) entre líneas, y letras mayúsculas indican diferencias significativas (p<0,05) entre columnas. [1] D. de A: días de almacenaje; [2] CB: capacidad buffer; [3] AT: acidez total; [4]EEM: error estándar de la media.

Cuadro 2. Parámetros de calidad de silaje de gramíneas megatérmicas a los 0 y 84 días de almacenaje.

	Especies				Días de almacenaje			Significancia		
	Buffel	Gatton	Grama	EEM[3]	0	84	EEM	Especie	D. de A.	Especie x D. de A.
MS (%)	29,9 b	23,9 c	36,9 a	1,73	30,6	29,2	1,77	< 0,01	0,168	0,969
PB (%MS)	8,6 ab	9,9 a	7,8 b	0,51	9,1	8,4	0,44	0,019	0,191	0,901
FDN (% MS)	66,3 b	66,4 b	69,0 a	0,69	68,0	66,4	0,56	0,03	0,072	0,748
FDA (%MS)	39,0 a	38,4 a	36,1 b	0,49	37,1 b	38,5 a	0,42	0,002	0,023	0,793
Hmc[2] (%MS)	28,1 b	27,4 b	33,3 a	0,29	31,03 a	28,17 b	0,25	< 0,01	< 0,01	0,146

[1] D. de A: días de almacenaje; [2] Hmc: hemicelulosa; [3]EEM: error estándar de la media.

NA 84 Taninos condensados presentes en especies leñosas del Chaco Seco. Actividad biológica y digestibilidad *in vitro.*

García, E.M.[1]*, Cherry, N.[4], Lambert, B.D.[4], Muir, J.P.[4], Nazareno, M.A.[1,3] y Arroquy, J.I.[2,3]
[1]FAyA-UNSE. [2]EEA Santiago del Estero (INTA). [3]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la República Argentina (CONICET). [4]Texas A&M AgriLife Research, Stephenville, USA.
*E-mail: marian_sgo@yahoo.com.ar

Condensed tannins in woody species from dry Chaco. Biological activity and in vitro true digestibility.

Introducción

En las regiones semiáridas, las especies leñosas nativas representan un recurso importante para el pastoreo del ganado, especialmente cuando la disponibilidad de forraje fresco es limitada. Estas especies producen una gran variedad de compuestos secundarios bioactivos como los taninos condensados, algunos de los cuales podrían tener efectos benéficos en la alimentación animal. En este sentido, se define la actividad biológica como el cociente entre proteína unida y los compuestos fenólicos que precipitan proteínas (PU/PPP) y representa la eficiencia de los taninos condensados como agentes precipitantes de proteínas impidiendo su degradación en el rumen y aumentando su disponibilidad para la absorción en el intestino. Teniendo en cuenta la biodiversidad entre especies en el contenido y la variabilidad en la actividad biológica de los distintos tipos de resulta importante caracterizar las especies leñosas nativas de la región y determinar cuáles producen taninos condensados biológicamente activos y potencialmente utilizables como forraje y/o suplementos.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en Texas A&M AgriLife Research, Stephenville, USA, y consistió en caracterizar la composición de taninos condensados (TC) de hojas de especies leñosas nativas de *Schinopsis balansae* (Quebracho Colorado, QC), *Prosopis alba* (Algarrobo blanco, AB), *Acacia aroma* (Tusca), *Caesalpina paraguarienses* (Guayacán), *Cercidiurm praecox* (Brea), *Larrea divaricata* (Jarilla), *Zizyphus mistol* (Mistol) and *Prosopis nigra* (Algarrobo negro, AN). Se determinó la concentración de taninos condensados totales (TCT), taninos condensados extraíbles (TCE), taninos condensados unidos a proteínas (TCP) y taninos condensados unidos a fibra (TCF) mediante espectrofotometría según las metodologías descriptas por Terril et al. (1992) y Porter et al. (1986). Los estándares para la calibración fueron purificados para cada especie según Wolfe et al. (2008) usando Sephadex LH-20 mediante cromatografía de exclusión por tamaño y liofilizados para recuperar el TC puro. Se determinó la actividad biológica como la capacidad de los fenoles particularmente los taninos condensados de precipitar proteínas según el método descripto por Hagermam y Butler (1978), mediante la determinación de la cantidad de fenoles que precipitan proteínas (PPP) paralelamente a la cantidad de proteína que es unida (PU), usando un extracto crudo de planta y como proteína estándar la albúmina sérica bovina, (BSA). Se consideró el cociente PU/PPP como una medida de la eficiencia del proceso. Se evaluó el porcentaje de digestibilidad verdadera *in vitro* (DDIVV) usando incubador DAISY^{II} ANKOM Technology. El experimento se repitió en dos días diferentes y con licor ruminal de cabra y novillo. Se determinó el contenido de Fibra Detergente Neutro (FDN) luego de la fermentación para el cálculo de la DDIVV.

Resultados y Discusión

Las especies estudiadas difirieron estadísticamente en todas las variables evaluadas ($p<0,01$). Las distintas fracciones TC fueron significativamente variables entre las especies analizadas. Estudios previos reportaron que concentraciones de TCT superiores al 6%MS reducen el consumo voluntario y la digestibilidad del forraje, sin embargo concentraciones inferiores a ésta se consideran benéficas debido a su efecto protector de la proteína vegetal reduciendo su degradación ruminal y aumentando la disponibilidad de aminoácidos para ser absorbidos en el intestino delgado. Considerando los valores de PU/PPP, las especies Jarilla y Tusca son las que presentaron la mayor relación pudiéndose distinguirlas como buenos agentes precipitantes. AN y Brea presentaron valores nulos para este cociente sugiriendo falta de actividad biológica. Las especies Mistol y Algarrobo Blanco tuvieron una actividad biológica intermedia. El valor de DDIVV estuvo influenciado por la naturaleza de la especie vegetal ($p<0,0001$). Los valores de TCT se correlacionan inversamente con la DDIVV ($R^2=0,6487$). El origen del licor ruminal, novillo o cabra, no tuvo un efecto significativo ($p=0,4973$) sobre al DDIVV.

Conclusiones

Se concluye que entre las especies leñosas nativas analizadas, QC, Mistol, Jarilla, Guayacán, Tusca y AB producen taninos condensados biológicamente activos siendo las especies Jarilla, Tusca y AB las de mayor actividad biológica.

Bibliografía

HAGERMAN, A.E., BUTLER, L.G. 1978. J. Agric. Food Chem. 26:809-812.

Cuadro 1. Fracciones de taninos condensados totales (%TCT), taninos condensados extraíbles (%TCE), taninos condensados unidos a proteínas (%TCP) y taninos condensados unidos a fibra (%TCF) . Fenoles totales (FT; gFT/kgMS), fenoles que precipitan proteínas (PPP; gPPP/kgMS) y proteína unida (PU; gPU/kgMS). Digestibilidad *in vitro* verdadera (%DDIVV).

Especie leñosa Nativa	% TCE	% TCP	% TCF	% TCT	FT	PPP	PU	PU/PPP	%DDIVV
Algarrobo Blanco	4,19c	1,78a	0,18ab	6,15bc	243b	99c	54,8b	0,59bc	49,6b
Algarrobo Negro	1,71ab	2,07ab	0,50c	4,273ab	214b	0a	0a	0a	64,8d
Brea	0,35a	1,97ab	0,28b	2,59a	50a	0a	0a	0a	85,4g
Guayacán	2,59b	3,96bc	0,93d	7,48c	1187e	530f	49,9b	0,09a	77,8f
Jarilla	1,39ab	1,39a	0,01ab	2,80a	399c	79,bc	50,4b	0,97d	67,4e
Mistol	5,38cd	6,56d	0,09ab	12,03d	363c	214d	56,4b	0,26ab	45,2a
Quebracho Colorado	6,11d	12,23e	1,25e	19,59e	579d	301e	50,6b	0,17a	56,9c
Tusca	4,50c	5,99cd	0,54c	11,03d	190b	58b	52,0b	0,90cd	47,1a
EEM[1]	0,52	0,73	0,08	0,72	30	11	7,7	0,13	0,8

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($p<0,05$), [1]Error estándar de la media.

NA 85 Efectos de distintas dosis de gosipol sobre los productos finales de la fermentación ruminal *in vitro*.

García, E.M.[1]*, Nazareno, M.A.[1,3] y Arroquy, J.I.[2,3]
[1]UNSE-FAyA, Santiago del Estero-Argentina. [2]EEA Santiago del Estero (INTA). [3]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la República Argentina (CONICET).
*E-mail: marian_sgo@yahoo.com.ar

Effects of different levels of gossypol on the end products of in vitro rumen fermentation.

Introducción

La semilla de algodón es frecuentemente utilizada como suplemento proteico y energético para la alimentación de rumiantes. El gosipol es el pigmento polifenólico principal presente en la semilla que posee actividad biológica reconocida. Dicho compuesto forma complejos gosipol-proteicos pudiendo alterar la dinámica de degradación ruminal del N. En base a esto el objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto del agregado de distintas dosis de gosipol sobre los productos finales en ensayos de fermentación ruminal *in vitro*.

Materiales y Métodos

Se realizaron ensayos de incubación *in vitro* en donde se evaluó el efecto del agregado de gosipol purificado en 5 niveles de aplicación (0-0,08–0,15–0,31–0,46%) correspondientes a dosis equivalentes de 0–8–15–30–45% de semilla de algodón, y 3 dosis de Albúmina Sérica Bovina, BSA, (1–8–12%). El gosipol se suministró mediante extractos purificados a partir de semilla de algodón. El experimento se repitió en dos corridas independientes con forraje de baja calidad como sustrato basal (PB 5,35 g/kg MS, FDN 70,23 g/kg MS, FDA 38,4 g/kg MS) y el inóculo provino de novillos provistos de fístulas de rumen alimentados con heno de alfalfa. Los fermentadores se incubaron durante 48 h a 39°C en anaerobiosis. Se evaluaron como productos finales de la fermentación el perfil de ácidos grasos volátiles a las 24 h de iniciada la fermentación, por Cromatografía Gaseosa con detector de Ionización de Llamas (CG-FID) y la concentración de nitrógeno amoniacal a las 0-6-12-24-48 horas, por espectrofotometría UV-Visible. Los datos se analizaron por ANOVA para un diseño BCA.

Resultados y Discusión

La concentración de nitrógeno amoniacal estuvo significativamente influenciada por los niveles de gosipol y BSA de los distintos tratamientos, no así por la interacción entre los mismos (p=0,1294). La máxima producción se encontró a las 12 h de iniciada la fermentación y luego se mantuvo en un valor constante. La concentración de N-NH_3 (Figura 1) declinó a medida que aumentó el porcentaje de semilla de algodón para los tres niveles de BSA. El valor promedio de pH fue de 6,76, no hallándose diferencias significativas entre tratamientos. Al mismo tiempo que el pH disminuyó, la producción de AGV total aumentó con el incremento de gosipol hasta una concentración correspondiente al 15 % de semilla de algodón a partir de la cual la producción de AGV total comenzó a disminuir. No se observaron diferencias significativas en cuanto a las proporciones molares de los ácidos grasos volátiles y a la relación acético:propiónico, sin embargo ésta última alcanzó un valor mínimo para una concentración de gosipol correspondiente a un contenido de semilla de algodón del 15%.

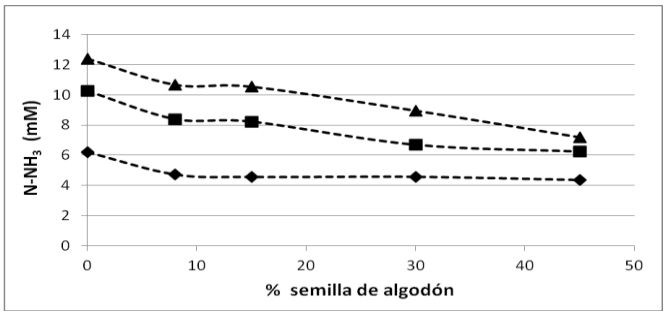


Figura 1. Variación en la concentración de N-NH_3 por efecto de la concentración de semilla de algodón para los tratamientos 1% BSA (♦); 8% BSA (■) y 12% BSA (▲).

Conclusiones

Menores concentraciones N-NH_3, mayor producción de AGV total así como la tendencia en la relación acético:propiónico sugieren un efecto beneficioso sobre el proceso de fermentación ruminal *in vitro* de la incorporación de gosipol correspondiente a una dosis equivalente al 15% de semilla de algodón.

Cuadro 1. Efecto de la concentración de gosipol en la producción de ácidos grasos volátiles como productos de la fermentación ruminal *in vitro*

	Nivel de gosipol, % de semilla de algodón equivalente					p-valor	EEM[1]
	0	8	15	30	45		
pH	6,80	6,74	6,70	6,79	6,76	0,8747	0,08
AGV Total (mM)	37,4[a]	44,0[ab]	122,3[c]	56,0[ab]	73,2[b]	0,0006	11,2
A:P	2,69	3,85	2,10	2,76	2,78	0,1801	0,47
Proporción molar (mol/100mol)							
Acetato	61,3	72,9	58,0	66,6	62,5	0,2764	4,8
Propionato	27,3	19,7	28,4	24,7	23,6	0,2699	2,9
Butirato	6,26	4,98	11,18	7,40	10,23	0,1133	1,76
Isovalerato	4,42	1,85	1,71	0,77	3,15	0,565	1,62
Valerato	0,75	0,66	0,74	0,57	0,61	0,4167	0,08

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05), [1]Error estándar de la media.

NA 86 Fibra Detergente Neutro Indigestible (FDNi) como estimador del valor nutritivo de sorgos para ensilar.

Bulaschevich, M.C.[1]*, Boetto, C.[1], De León, M.[1,2], Giménez, R.[2], Peuser, R.[1], Cabanillas, A.[1], González Palau, C.[1], Menajovsky, S.[1] y Tognelli, R.[1]

[1]FCA, Universidad Nacional de Córdoba[2]EEA INTA Manfredi.

*E-mail: mibulas@agro.unc.edu.ar

Indigestible Neutral Detergent Fiber (iNDF) as an estimator of the nutritional value of sorghum silage.

Introducción

Para optimizar la utilización de los forrajes conservados se requiere una determinación exacta y precisa de su valor nutritivo. El objetivo de este trabajo fue determinar el valor nutritivo de diferentes genotipos de sorgo a través de la valoración de las fracciones de la pared celular. La digestibilidad de la Fibra en Detergente Neutro indigestible (FDNi) es por definición cero y por lo tanto constituye una entidad nutricional. Esta fracción es una característica intrínseca de cada alimento y puede ser determinada por largos tiempos de incubación in situ en el rumen. La estrecha relación entre la FDNi y la digestibilidad *in vivo* de la materia orgánica fue demostrada por Nousiainen et al. (2003), quienes proponen ecuaciones de estimación de la digestibilidad.

Materiales y Métodos

El ensayo se condujo en la EEA Manfredi INTA, Córdoba. Se evaluaron 23 híbridos que fueron sembrados en parcelas de 1200 m^2 cada una, con tres repeticiones en un diseño de bloques al azar. Los híbridos se agruparon en cuatro categorías según su potencial rendimiento de grano y se definieron los siguientes tratamientos: G- graníferos (objetivo principal producción de grano), DP- doble propósito (grano y forraje), S- sileros, y F- forrajeros. Al momento de picado para la confección de silajes, se tomaron muestras de cada material para determinar su composición química (Cuadro 1): materia seca (MS), proteína bruta (PB), fibra en detergente neutro (FDN), fibra en detergente ácido (FDA) y lignina en detergente ácido (LDA). El contenido de FDNi se determinó mediante incubación ruminal durante 288 h en tres novillos fistulados alimentados con heno de alfalfa de buena calidad. El valor nutritivo (Cuadro 1) se estimó a través de la digestibilidad de la materia orgánica (DMO) calculada a partir de la FDNi (%/MS) (Huhtanen et al., 2011 Nousiainen et al., 2003 a y b). La ecuación de predicción utilizada fue: DMO (g/kg MS) = 891– 1,19× FDNi x 10 – 0,09× FDNpd x 10, donde FDNpd es la fibra en detergente neutro potencialmente digestible y se calcula como la diferencia entre FDN y FDNi. Los datos se sometieron a un análisis de varianza (ANOVA), mientras que la diferencia entre las medias obtenidas, para los tratamientos, se determinó a través del test de Tukey (Infostat 2008).

Resultados y Discusión

El contenido de FDNi presentó diferencias significativas (p≤0,05 entre los grupos considerados. Los niveles medios alcanzados fueron desde 12,40% hasta 18,33%.La FDNi de los sorgos forrajeros fue superior a la de los demás materiales, correspondiéndole la menor DMO. En el Cuadro 1 detalla las variables medidas y estimadas para cada grupo de sorgos.La calidad nutritiva de la fibra de los sorgos graníferos, expresada como %FDNi en función de la FDN total, fue superior a los demás materiales, a pesar de haberse detectado diferencias en el % de lignina.

Conclusiones

Bajo las condiciones de este ensayo los sorgos graníferos y doble propósito presentarían una calidad nutritiva superior a los sileros y forrajeros, no sólo por el contenido de grano sino por la calidad nutritiva de la fibra.

Bibliografía

HUHTANEN, P. and KRIZSAN, S.J. 2011. *In*: Proceedings of the II International Symposium on Forage Quality andConservation, São Pedro, Brazil (pp. 197-231).

NOUSIAINEN, J., M. RINNE, MELLÄRHÄKI P. HUHTANEN. 2003a. Anim. Feed Sci. Technol., 103, 97-111.

NOUSIAINEN, J., M. RINNE, M. HELLÄMÄKI P. HUHTANEN. 2003b. Anim. Feed Sci. Technol., 110, 61-74.

InfoStat, 2008. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Cuadro 1. Composición química y calidad de la planta entera (al momento de ensilar) de distintos materiales de sorgos

VARIABLE	Graníferos	Doble Propósito	Sileros	Forrajeros	EEM	Valor p
MS (%)	34,34 ± 3,90 b	32,75 ± 4,55 b	27,31 ± 5,14 a	29,15 ± 1,53 ab	4,18	0,0435
PB (%)	6,77 ± 0,93 b	6,35 ± 0,48 b	5,24 ± 0,90 a	5,74 ± 0,28 ab	0,82	0,0188
FDN (%)	48,15 ± 3,34 a	48,36 ± 4,87 a	56,60 ± 5,58 b	52,56 ± 1,14 ab	4,07	0,0083
FDA (%)	25,70 ± 2,61 a	26,57 ± 3,24 a	31,87 ± 4,30 b	29,60 ± 0,50 ab	3,00	0,0083
LDA (%)	4,94 ± 1,00 a	5,65 ± 0,62 a	4,97 ± 0,50 a	6,01 ± 0,42 a	0,84	0,3031
FDNi (% / MS)	12,40 ± 0,52 c	13,78 ± 1,64 c	16,03 ± 0,48 b	18,33 ± 0,29 a	3,12	<0,0001
FDNi (% / FDN)	25,55 ± 0,42 c	28,81 ± 0,71 b	31,67 ± 0,76 a	30,97 ± 1,53 ab	4,59	<0,0001
DMO (g/kg MO)	711,03 ± 3,41 a	696,59 ± 5,70 a	668,04 ± 12,31 b	638,10 ± 6,16 c	36,93	<0,0001

Letras distintas entre tratamientos difieren estadísticamente p<0,05

NA 87 Evaluación de la calidad de los componentes de la planta de sorgo granífero y maíz destinados a silaje a través del contenido de Fibra Detergente Neutro indigestible (FDNi).

Bulaschevich, M.C.[1]*, Boetto, C.[1], De León, M.[1,2], Giménez, R.[2], Peuser, R.[1], Cabanillas, A.[1], González Palau, C.[1], Menajovsky, S.[1] y Tognelli, R.[1]

[1]FCA, Universidad Nacional de Córdoba [2]EEA INTA Manfredi.

*E-mail: mibulas@agro.unc.edu.ar

Quality assessment of plant components in corn and grain sorghum for silage through the content of indigestible Neutral Detergent Fiber (iFDN).

Introducción

El cultivo de sorgo con destino a la confección de silajes está adquiriendo importancia respecto al maíz en ambientes con restricciones edafoclimáticas ya que tiene una mayor tolerancia a la sequía, rebrota después del corte, y algunas variedades o híbridos de sorgo tienen mayor rendimiento que el maíz. En general, la calidad del silaje de maíz es superior a la de sorgo, pero la gran demanda de materiales de mejor calidad favoreció la aparición de numerosos genotipos con características de tamaño, ciclo y destino (forraje, grano, doble propósito, biocombustibles), que influyen en el valor nutritivo del ensilaje. El objetivo de este trabajo fue comparar el valor nutritivo de distintos materiales destinados a silaje de sorgos graníferos respecto al maíz, a través de la valoración de las fracciones de la pared celular de la planta entera y de los distintos componentes de la planta.

Materiales y Métodos

El ensayo se condujo en la EEA Manfredi, INTA, Córdoba. Dieciséis híbridos de maíz y sorgo granífero se sembraron en parcelas de 1200 m^2 cada una, con tres repeticiones en un diseño de bloques al azar. Previo al ensilaje se tomaron tres muestras de cada material y cada parcela que fueron separadas en las fracciones tallo, hoja y grano. En las muestras del picado de la planta entera y de las fracciones tallo y hoja se determinó el contenido de fibra en detergente neutro (FDN). El contenido de FDNi se determinó después de incubar las muestras por duplicado en bolsas de nylon en el rumen de tres novillos crónicamente fistulados, durante un período de 288 h. Los animales tuvieron acceso a una dieta basada en heno de alfalfa de buena calidad. La concentración de FDN en los residuos fue determinada a través de la ebullición de las muestras en bolsas de nylon selladas en el Analizador de Fibra ANKOM 220 usando una solución detergente neutro. Se estimó la digestibilidad de la materia orgánica (DMO) a partir de la FDNi (%/MS) (Huhtanen et al., 2011 Nousiainen et al., 2003 a y b). La ecuación de predicción utilizada fue: DMO (g/kg MS) = 891– 1,19× FDNi x 10 – 0,09× FDNpd x 10, donde FDNpd es la fibra en detergente neutro potencialmente digestible y se calcula como la diferencia entre FDN y FDNi. Los resultados obtenidos se sometieron a un test de diferencia de medias entre los cultivos a través del test de Tukey (Infostat 2008).

Resultados y Discusión

Los resultados de las fracciones de la pared celular se presentan en el cuadro 1. Si bien el contenido de FDN en planta entera fue superior en sorgo, en las fracciones tallo y hoja su contenido fue mayor en maíz. La fracción indigestible expresada como porcentaje de la FDN no difirió en planta entera y fue menor en los tallos y hojas de sorgos. La menor DMO del picado de planta entera de los sorgos podría explicarse por el mayor contenido de FDN pero no por el grado de digestión de la misma, que fue mayor en el tallo de los sorgos.

Conclusión

La mayor potencialidad de digestibilidad de los tallos de los sorgos graníferos respecto al maíz, permitiría mejoramientos en la calidad de los silajes en la medida en que se desarrollen híbridos con mejores características en este componente de la planta.

Bibliografía

HUHTANEN, P., KRIZSAN, S.J. 2011. *In:* Proceedings of the II International Symposium on Forage Quality and Conservation, São Pedro, Brazil (pp. 197-231).

NOUSIAINEN, J., M. RINNE, MELLÄRHÄKI P. HUHTANEN. 2003a. Anim. Feed Sci. Technol, 103, 97 -111.

NOUSIAINEN, J., M. RINNE, M. HELLÄMÄKI P. HUHTANEN. 2003b. Anim. Feed Sci. Technol, 110, 61-74.

INFOSTAT, 2008. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Cuadro 1. Composición química y calidad de la planta entera, de tallos y de hojas de maíz y sorgo (al momento de ensilar)

	Planta entera				Tallo				Hoja			
	Maíz	Sorgo	EEM	p	Maíz	Sorgo	EEM	p	Maíz	Sorgo	EEM	p
FDN (%)	41,82 b ±1,81	48,15 a ±0,87	3,14	0,006	76,59 a ±2,17	66,48 b ±0,72	6,14	<0,0001	71,89 a ±1,05	67,22 b ±0,37	3,16	0,0001
FDNi (%/MS)	10,42 b ±0,50	12,40 a ±0,22	2,43	0,0004	24,44 a ±0,74	21,15 b ±0,34	3,63	0,0001	13,84 a ±0,40	14,45 a ±0,18	1,94	0,1595
FDNi (%/FDN)	24,97 a ±0,91	25,55 a ±0,41	4,48	0,5679	32,89 a ±0,97	30,74 b ±0,44	4,74	0,0449	19,27 b ±0,58	21,41 a ±0,27	2,84	0,001
DMO (g/kg	737,28 a ±5,80	711,03 b ±2,63	28,40	0,0001	553,01 b ±8,44	596,52 a ±3,82	41,3	<0,0001	673,76 a ±4,46	671,24 a ±2,04	21,9	0,6081

Letras distintas entre tratamientos difieren estadísticamente p<0,05

NA 88 *In vitro* ruminal biohydrogenation of linoleic and linolenic acid from vegetable oils diets associated with glycerol.

Castagnino, P.S.[1]*, Duarte, J.M.[1], Giovani, F.[1], Jesus, R.B.[1], Carvalho, I.P.C.[1], Granja-Salcedo, Y.T.[1] and Berchielli, T.T.[1,2]
[1]Univ Estadual Paulista– UNESP, Via de Acesso Professor Paulo Donato Castellane, s/n, Jaboticabal, SP 14884-900, Brazil.
[2]Member do INCT/CA. Research of CNPq.
*E-mail: pablocastagnino@hotmail.com

Biohidrogenación ruminal in vitro de ácido linoleico y linolénico a partir de aceites vegetales en dietas in asocian con glicerol.

Introduction

Glycerol utilization has been evaluated in several livestock diets as an energy source to replace cereal grain (e.g. corn) due to its high availability and disposal costs. Previous research has also suggested that the association of glycerol with fat sources in the diet can partially inhibit bacterial lipases in the rumen and limit the intense biohydrogenation of polyunsaturated fatty acids (Edwards et al., 2012). This finding is in line with dietary recommendations for modifications of animal diets that promote increases in the content of beneficial polyunsaturated fatty acids (PUFA) and conjugated linoleic acid (CLA) in meat products.

Our objective was therefore to evaluate *in vitro* the effect of glycerol (0 or 150 g/kg DM) associated with soybean and linseed oil on ruminal biohydrogenation of linoleic (C18:2 n6) and linolenic acid (C18:3 n3).

Material and Methods

Three *in vitro* incubations were conduct to evaluate the effect of glycerol (0 or 150 g/kg) associated with three different diets: Tifton 85 hay without oil seed (HWO), Tifton hay 85 plus 80g/kg DM of soybean oil (HSO) and Tifton hay 85 plus 80 g/kg DM of linseed oil (HLO) on ruminal fatty acid composition. Samples (±1 g) with different proportions of the ingredients (hay, starch, glycerol, urea, soybean and linseed oil) were weighed into 125mL flasks and incubated with 100 mL of buffered ruminal fluid. The ratio of buffer/ruminal fluid was 8:2. Three flasks were prepared for each treatment and each incubation time (0, 6, 12, and 24h). The flasks were sealed and incubated anaerobically at 39°C in a water bath. For each incubation time, the bottles were removed from the incubator and immersed in iced water to inhibit microbial activity and immediately sampled for subsequent fatty acids analysis. The trial was conducted in a completely randomized block design in a factorial scheme 2 x3x4 (two levels of glycerol, three oil sources and four times) with three repetitions for each treatment in three different periods (block). The results were submitted to analysis of variance by F test, and the treatment means were compared by Tukey test at 5% probability

Results and Discussion

Glycerol did not affect the biohydrogenation of linoleic and linolenic acid when combined with HWO, HSO or HLO diets at 0, 6, 12 and 24 h ($p>0.05$; Figure 1). Linoleic acid concentration (18:2 n6) was higher in HSO diets compared with the other two diets ($p<0.05$; Fig.1a). The apparent biohydrogenation of linoleic acid in the HSO diet and linolenic acid in HLO at 24 h were 55 and 73 %, respectively. Linolenic acid (18:3 n3) was higher in HLO than in HWO and HSO diets ($p<0.05$; Fig.1b). Recent evidence indicates that glycerol inhibits lipolysis *in vitro* when 6 or 20% (v/v) glycerol is added and decreases the ratio of free fatty acid production (nmol/ml) by 80 and 86 %, respectively, at 48 h of incubation Edwards et al. (2012). However, in our experiment the long-chain fatty acid profiles were unchanged with glycerol addition. Glycerol can be rapidly fermented in the rumen, which reduces its concentration in the medium. This is consistent with the research that evaluated 15 to 25% glycerol (v/v) addition *in vitro*, and showed that up to 90% of glycerol disappeared within 6 hours (Bergner et al., 1995). Therefore, lipolysis inhibition by glycerol during long-term incubation (48 h), as reported by Edwards et al., (2012), would be difficult to maintain. In that case, it is possible that end-products of the glycerol metabolism accumulated *in vitro* and inhibited lipolytic enzymes.

Conclusion

Glycerol was ineffective to reduce the biohydrogenation of linoleic and linolenic acid from vegetable oil diets.

Acknowledgments

The authors thank the São Paulo Research Foundation (FAPESP, grants 2012/13122-4) for providing financial support.

References

BERGNER, H., C. KIJORA, Z. CERESNAKOVA, and J. SZAKACS. 1995. Arch. Tierernahr. 48:245-256.

EDWARDS, H.D., R.C. ANDERSON, R.K. MILLER, T.M. TAYLOR, M.D. HARDIN, S.B. SMITH, N.A. KRUEGER, and D.J. NISBET. 2012. J. Dairy Sci. 95:5176-5181.

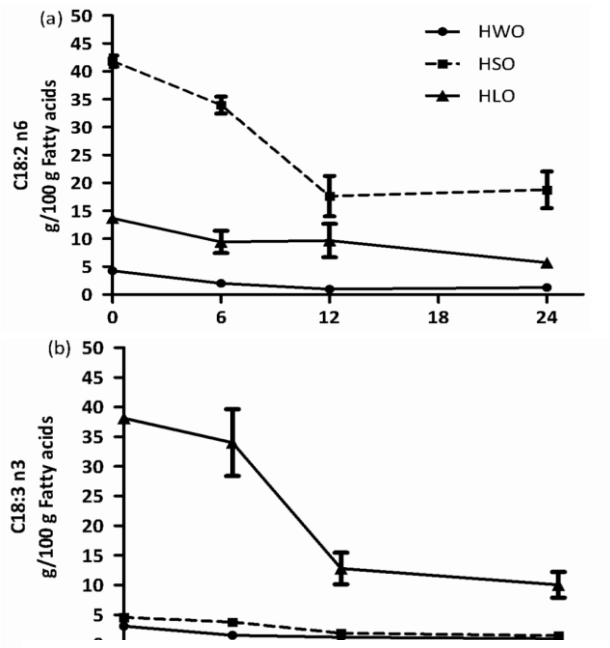


Figure 1. *In vitro* biohydrogenation of (a) Linoleic acid (18:2 n-6), SEM = 2.2; (b) Linolenic acid (18:3 n-3) from three different diets : HWO = Tifton 85 hay without oil seed; HSO = Tifton 85 hay + soybean oil (80g/kg DM); HLO = Tifton 85 hay + linseed oil (80g/kg DM);. There was no effect of glycerol ($p>0.05$).

NA 89 Nitrogen balance and methane production in steers fed different levels of concentrate.

Granja-Salcedo, Y.T.[1]*, Ribeiro, C.S.[1], Gomez, I.A.S.[1], Castagnino, P.S.[1], Messana, D.J.[1], Fiorentini, G.[1] and Berchielli, T.T. [1,2]
[1]Univ Estadual Paulista– UNESP, Via de Acesso Professor Paulo Donato Castellane, s/n, Jaboticabal, SP 14884-900, Brazil.
[2] Member do INCT/CA. Research of CNPq.
*E-mail: yurygranja@hotmail.com

Balance de nitrógeno y producción de metano en novillos alimentados con diferentes niveles de concentrado

Introduction

Rumen fermentation has been greatly manipulated by increasing the amount of concentrate in the diet, with the aim of improving animal productivity. Additionally, greater amounts of concentrate in the diet have been used as a strategy to decrease methanogenesis per unit of feed intake.

When carbohydrate availability increases, ammonia production decreases because of a direct incorporation of amino N into microbial protein, thus bypassing the ammonia pool. Improving the efficiency of microbial capture of ammonia in the rumen by increasing carbohydrate availability is likely to reduce urinary N losses and subsequently gaseous N emissions from cattle manure. The aim of this study was to investigate the effect of different levels of concentrate nitrogen balance and methane production in steers.

Material and Methods

Eight Nellore steers (280 BW ±08 kg) fitted with ruminal cannulas were used in a double 4 × 4 Latin square design experiment. The diets were formulated to meet the animals' nutrient requirements, as described by the AFRC. Animals were fed with corn silage, experimental concentrates (Table 1), and 100 g/animal mineral supplement BELLNUTRI® once a day at 0600 h. Each study period consisted of 14 days for adaptation, 6 days for intake evaluation, feces, urine and rumen fluid collection. Methane production was estimated using the equation proposed by Blaxter and Clapperton (1965). Microbial protein synthesis was calculated via urinary total excretion of purine derivatives (allantoin + uric acid). Data were analyzed as a double 4 × 4 Latin square using the PROC MIXED procedure of Statistical Analysis System software version 9.02.

Results and Discussion

Manipulation of the diet using concentrate is a strategy to optimize the rumen environment and to reduce methane emissions through increasing the propionogenese (Doreau et al., 2011). In our study, the production of predicted methane was lower in diets with greater amounts of concentrate.

Table 1. Ingredients and chemical composition of diets.

	Level of concentrate			
	30	40	60	80
Ingredient, g/kg DM				
Corn silage	700	600	400	200
Ground corn	232	324	488	694
Soybean meal	56.0	64.0	98.0	90.0
Urea	12.0	12.0	14.0	16.0
Chemical composition				
Dry matter, *g/kg*	492	548	660	722
Organic matter, *g/kg DM*	942	943	943	866
Crude protein, *g/kg DM*	139	144	167	171
Non-fibrous carbohydrate, *g/kg DM*	357	399	473	568
Gross energy, *Mcal/kg*	5.02	4.97	4.86	4.76

Greater efficiency of use of N in the 80% diet, evidenced by an increase in retained N, is explained by increased levels of NFC in the diet, which provides increased energy availability for microbial growth. Indeed, increased availability of carbohydrates in the rumen determines the rate of microbial growth, and utilization efficiency of ruminal ammonia, improving the utilization efficiency of the N. Even when urinary N excretion increased, the share of concentrate in the diet did not affect the urinary N excretion in relation to the amount of N intake. This fact can be explained by the availability of NFC with greater amounts of concentrate, optimizing the synthesis of microbial cells, which was reflected in greater synthesis of microbial N in the 80% diet.

Conclusion

Greater amounts of concentrate in the diet result in reduction in enteric methane production, reducing energy losses and environmental impact.

Reference

BLAXTER, K.L., CLAPPERTON, J.L. 1965. Br. J. Nutr. 19:511-522.

DOREAU, M., VAN DERWERF, H.M., MICOL, D., DUBROEUCQ, H., MARTIN, C. 2011. J. Anim Sci. 89:2518-2528.

Table 2. Effect of different levels of concentrate on balance nitrogen, efficiency of microbial synthesis, and emission of methane in Nellore steers.

	Levels				SEM	P-value
	30	40	60	80		
N balance						
N intake, g/day	128b	120b	148a	150a	0.013	0.044
Fecal N excretion, g/day	43.0	34.8	41.0	36.9	0.008	0.404
Urinary N excretion, g/day	8. 5ab	6.7b	6.1b	10.3a	0.002	0.035
N retention, g/day	76b	79b	101a	103a	0.007	0.027
Microbial N, g/day	56.2c	71.8b	71.2b	85.9a	3.206	<0.001
Microbial synthesis efficiency[1]	12.4	13.9	12.4	14.2	1.736	0.256
Predicted enteric methane[2]	57.0a	56.1a	55.1a	49.5b	0.009	0.032

[1]g of microbial N/kg of OMADR, [2]g of CH4/kg of OMADR, OMADR = organic matter apparently digested in the rumen. a, b: Means followed by different letters are significantly different at p<0.05. SEM= standard error of mean.

NA 90 Performance and economic evaluation of different nutritional strategies of growing and finishing pigs.

Afonso, E.R.[1]*, Gameiro, A.H.[1], Palhares, J.C.P.[2] and De Lima, G.M.M.[3]
[1]University of Sao Paulo. School of Veterinary Science and Animal Science, Pirassununga, Brazil, [2]Embrapa Southeast Livestock, Sao Carlos, Brazil, [3]Embrapa Swine and Poultry, Concordia, Brazil.
*E-mail: estherafonso@gmail.com

Evaluación económica y zootécnica de estrategias nutricionales para cerdos en crecimiento y terminación

Introduction

Pig production is known as an activity of potential polluter. The potential environmental impacts of pig activity are caused by incorrect handling of waste, and it can be reduced by the use of nutritional management. Several nutritional strategies have been studied to minimize the emission of pollutants to the environment, the use of phytase, organic minerals and reduction in the level of crude protein. The aim of this study was to estimate the economic impacts of different nutritional strategies in the cost of feeding to growing and finishing pigs.

Material and Methods

Eighty castrated male pigs (Landrace x Large White) with an average of 77 days of age and 30 kg, was produced by 17 weeks. Animals were distributed in randomized blocks, covering the stages of 30 to 50, 50 to 70, 70 to 100 and 100 to 130 kg. The experimental unit was formed by four animals per pen. Nutritional treatments were:T1: diet with high level of crude protein, minimum of amino acids (Control Diet); T2: diet formulated from T1, with a reduction in the level of crude protein, using a supplement of industrial lysine , methionine, threonine and tryptophan, observing the ideal protein of all essential amino acids; T3: diet formulated from T1, with the inclusion of 0.010 phytase and reduction of the levels of calcium and phosphorus in the diet; T4: diet formulated from T1, with 40% organic mineral supplementation (Cu, Zn and Mn) and 50% inorganic minerals; T5: diet formulated from T1, but combining the treatments T2, T3 and T4, with inclusion of 0.010 of phytase. Average weight, feed consumption, average weight gain and feed conversion were evaluated. For economic analysis, were calculated the costs of diet, total revenue, relation CTD/RT, gross margin and gross margin/ weight of the lot in the experimental period. The variables were subjected to the analysis of variance and the effect of treatment was separated by the Tukey test ($p<0.05$).

Results and Discussion

Diets that used nutritional strategies did not differ from the control diet to performance and economic variables (Table 1). Economic evaluation showed that T1 had the lowest cost of diet (CTD), followed by T3, and T2 and T5 the highest. To total revenue (RT), the T5 showed the highest value. The CDT/RT was more favorable for T1, T2, T4 and T5. In relation to gross margin (GM) and weight of the lot, it were noticed that the T3 obtained high value (Table 2).

Economic analyses relating the nutritional cost with environmental and animal performance must be performed in order to assist the decision- making, basing this decision in the economic and environmental viability.

Conclusion

Regardless of nutritional strategy used, performance and economic viability did not differ statistically. Therefore, nutritional strategies used in this study point out that the use of technologies do not imply the increased of nutritional cost and economic and performance losses. We can conclude that feed with technologies tools are not more expensive.

Acknowledgments

Fapesp (Grand Number 2013/14237-2) and Swine Production Researcher from Embrapa Swine and Poultry.

Table 1. Mean values and coefficients of variation to average weight (AW) in kilograms, average daily feed intake (ADFI), in kilograms/animal/day, average daily weight gain (ADWG), in kilograms/animal/day and feed conversion (FC) in the experimental period.

Variables	Treatments					Mean	CV*	P**
	T1	T2	T3	T4	T5			
AW	79.66	79.41	77.25	77.11	75.57	77.8	7.87	0.8957
ADFI	2.302	2.246	2.131	2.095	2.059	2.17	11.07	0.6099
ADWG	0.763	0.773	0.744	0.745	0.714	0.75	6.295	0.4946
FC	3.039	2.904	2.93	2.89	2.958	2.94	5.91	0.8022

Table 2. Economical analyses to total cost of the diet (CTD), total revenue (RT) relation CTD/RT, gross margin (GM), weight of the lot (WL) and gross margin/WL in the experimental period.

Variables		Treatments					Mean	CV*	P**
		T1	T2	T3	T4	T5			
CTD	R$	2649	3634	3291	3511	3623	3342	34.59	0.709
RT	R$	4389	5937	5652	5934	6088	5600	42.08	0.7421
CTD/RT	%	60.4	61.2	58.2	59.2	59.5	59.7	13.87	0.596
GM	R$	1739	2304	2361	2423	2132	2192	58.66	0.8262
WL	kg	357	362	338	362	371	358	40.62	0.8837
GM/WL	R$/kg	4.9	6.4	7.0	6.7	5.7	6.1	26.2	0.2844

Cv*: coefficients of variation; P**: probability

NA 91 Ruminal degradation of dry matter diet with cerrado's bioproduct.

Abreu, F.S.S.[1]*, Oliveira, E.R.[1], Monção, F.P.[2], Carbonari, V.M.S.[1], Souza, C.F.[1] and Souza, R.[1]
[1]Federal University of Grand Dourados (Agricultural Sciences Faculty) - Unit 2- Highway Dourados - Itahum, Km 12 - University City. Post office box 533 - CEP: 79.804-970 – Dourados - MS – Brazil. [2]State University Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Access Route Instructor Paulo Donato Castellane, s/n, 14884-900 - Jaboticabal - SP – Brazil.
*E-mail: felipessabreu@yahoo.com.br

Degradación ruminal de la de materia seca de la dieta con bioproductos de cerrado

Introduction

In Brasil with the recent accidents occurred involving ionophores and resulting in animals death allied to the Agriculture Ministry normative changes, it has been observed a search for safer and more efficient products such as essential oils. There is the hypothesis that essential oils can change the degradation dynamics in the rumen and can reduce methanogenesis.

The *in situ* technique has been widely spread, mainly by its simplicity and economy, as well as, obtained results in tropical conditions provide data that contribute for a national food composition table development. This study aims to evaluate the dry matter (DM) diets degradability *in situ* containing monensin sodium and copaiba oil in two processing forms (braning and pelleted) in feedlot lambs diets.

Materials and Methods

The experiment was carried in the Zootecnia sector of Agricultural Sciences Faculty, Federal University of Grande Dourados - FCA / UFGD, located in Dourados - MS, Brasil, from May to September 2013. 10 sheeps, Santa Ines, males, castrated, cannulated in the rumen, with a mean age of 8 months and mean body weight of 30 kg were used. Animals were housed in individual metabolic cages. It was used a 5x5 latin square design, which evaluated the response of diets submitted in two forms of processing (braning and pelleted).

The treatments consisted as follow: T1 - 0 mg/g of monensin inclusion/copaiba oil (control); T2 – 0.25 mg/kg DM^{-1} of monensin inclusion; T3 – 0.5g/kg DM^{-1} inclusion of copaiba oil; T4 – 1.0 g/kgDM^{-1} of copaiba oil inclusion and T5 – 1.5 g/kg DM^{-1} of copaiba oil inclusion. The chemical-bromatological composition is: 85.93% (DM), 17.49% (CP), 40.96% (NDF), 6.39% (ADF), 2.42% (Lig.), 2.48 (EE), 3.58% (MM) (concentrated braning); 86.19% (DM), 18.69% (CP), 35.99% (NDF), 6.91% (ADF), 2.96% (Lig.), 2.61 (EE), 3.74% (MM) (concentrate pelleted) and 89.08% (DM), 5.90% (CP), 87.10% (NDF), 37.58% (ADF), 9.32% (Lig.), 0.72 (EE), 6.56% (MM).

In order to study the ruminal degradability, the bag technique was used following the proposals recommendations by Nocek (1988) (20 mg MS/cm-2) with bag material alteration (5.0 x 5.0 cm) by using a fabric nonwoven fabric (TNT - 100 g/m-2). Incubation times were 144, 96, 48, 24, 12, 6, 3 and 0 hour. For concentrated feed has been evaluated starting from the hour 96 and it was added the time of 144 hours for the voluminous.

The data were subjected to SAS (version 9.1.3, SAS Institute, Cary, NC 2004), verifying the normality of residuals and homogeneity of variances using PROC UNIVARIATE. The data were subjected to variance analysis and polynomial regression by the command PROC MIXED of SAS, version 9.0 (SAS, 2004), adopting a significance level of 5%. The means were adjusted by the LSMEANS and analyzed by DUNNETT test adjusted of PROC MIXED.

Results and Discussion

There was a significant difference ($p<0.05$) between treatments with the addition of 1.0 g/kgDM^{-1} in relation to monensin in pelleted diet in easily soluble (a) fraction, the dry matter (DM) (Table 1). Among the processing forms, pelleted diets presented higher mean values for pelleted form. This was probably due to the arrangement favoring pelleted form particles of different densities with different nutrients making it possible to balanced intake of nutrients by the animal as compared with the powder, allowing the selection of animals nutrients. The fraction (b), the degradation rate of insoluble fraction, but potentially degradable (c), potential degradability and effective degradability (ED 5% / h) did not differ ($p>0.05$).

Conclusions

In relation to an effective degradability of the diets it is suggested to use up to 1,5g of copaiba oil in lamb diets in both braning and pelleted forms without causing any damage to the process of degradation by ruminal microbiota.

Bibliography

NOCEK, J.E. 1988. Dairy Sci. 71:2051-2059.

Table 1. Values in percentage of the fraction readily soluble "fraction a" of the dry matter of diets containing growing levels of monensin and copaiba oil under different processing forms.

		Copaiba oil					P value	
Item (%)	Monensina	0	0.5	1.0	1.5	C.V. (%)	L	Q
a[1]	27.76[a]	26.52[a]	25.10[a]	25.72[a]	23.32[b]	16.98	0.022	0.510
a[2]	28.43[a]	27.12[a]	29.80[a]	31.42[b]	27.98[a]	15.67	0.143	0.001

[1]Braning; [2]Pelleted. T1 - 0 (control); T2 - 0.25 mg/kgDM^{-1} monensin; T3 - 0.5g/kgDM^{-1} of an oil copaiba inclusion; T4 - 1.0 g/kgDM^{-1} inclusion of copaiba oil; T5 - 1.5g/kgDM^{-1} inclusion of copaiba oil. P value-Significance; L - Linear; Q - Quadratic. (*) $\hat{Y} = 26.922 + 6.126x - 21.720x^2$. R^2 – (Coefficient of Determination) = 0.13.

NA 92 Total dry matter digestibility of diets with cerrado's bioproduct.

Abreu, F.S.S.[1]*, Oliveira, E.R.[1], Monção, F.P.[2], Carbonari, V.M.S.[1], Santos, M.V.[1] and Silva, A.L.C.[1]
[1]Federal University of Grand Dourados (Agricultural Sciences Faculty) - Unit 2- Highway Dourados - Itahum, Km 12 - University City. Post office box 533 - CEP: 79.804-970 – Dourados - MS – Brazil. [2]State University Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Access Route Instructor Paulo Donato Castellane, s/n, 14884-900 - Jaboticabal - SP – Brazil.
*E-mail: felipessabreu@yahoo.com.br

Digestibilidad de la materia seca de las dietas con bioproductos del cerrado

Introduction

As the risk of intoxication and possible bacterial resistance using ionophores, such as monensin, consumers market shows that no longer products from animals fed are tolerated with this additive type, considered to be an increasing risk factor for the human health. The use of essential oils such as copaiba oil (Copaifera sp.) becomes an alternative product of rumen fermentation for manipulation, stands out its healing and anti-inflammatory action.

In order to analyze animal performance, probably the most important parameter which is related to the nutritional food composition is the consumption, as well as the digestibility coefficient determination is another way to evaluate the food quality. This study aimed to estimate the total digestibility of dry matter (TDDM) diets containing monensin sodium and copaiba oil in two processing forms (braning and pelleted) in feedlot lambs diets.

Materials and Methods

The experiment was carried in the Zootecnia sector of Agricultural Sciences Faculty, Federal University of Grande Dourados - FCA / UFGD, located in the city of Dourados - MS. 10 sheeps, Santa Ines, males, castrated, cannulated in the rumen, with a mean age of 8 months and mean body weight of 30 kg were used. Animals were housed in individual metabolic cages. It was used a 5x5 latin square design, that evaluated the reply of the submitted diets into two processing forms (braning and pelleted).

The treatments consisted as follows: T1 - 0 mg/g of monensin inclusion/copaiba oil (control); T2 - 25 mg/kgDM^{-1} of monensin inclusion; T3 - 0.5g/kgDM^{-1} copaiba oil inclusion; T4 - 1.0 g/kgDM^{-1} copaiba oil inclusion and T5 - 1.5 g/kgDM^{-1} copaiba oil inclusion.

The chemical-bromatological composition is: 85.93% (DM), 17.49% (CP), 40.96% (NDF), 6.39% (ADF), 2.42% (Lig.), 2.48 (EE), 3.58% (MM) (concentrated branny); 86.19% (DM), 18.69% (CP), 35.99% (NDF), 6.91% (ADF), 2.96% (Lig.), 2.61 (EE), 3.74% (MM) (pelleted concentrate) and 89.08% (DM), 5.90% (CP), 87.10% (NDF), 37.58% (ADF), 9.32% (Lig.) , 0.72 (EE), 6.56% (MM).

Every 14 days of the experimental period, total collection of feces for 3 consecutive days was conducted to estimate the total digestibility of dry matter (TDDM). Metabolic cage was used with a cuba collector, where the waste of 24 hours were collected directly from a bowl which is located just below the output cuba cage. Feces were weighed, homogenized and collected approximately 10% of the excreted and stored in plastic bags for later analysis in the laboratory. The digestibility of DM was determined by the method of Davis and Jones (1979). Where: digestibility (%) = nutrient intake (g) – fecal excretion x 100/nutrient intake (g). The data obtained were subjected to variance analysis using the statistical program SISVAR. The test used for means comparison was the Scott-Knott, considering the significance level of 5%. To analyze the levels of copaiba oil the model of linear and quadratic regression was used.

Results and Discussion

There was no significant difference ($p>0.05$) between treatments for dry matter intake (DMI) and fecal dry matter production (DMP). For the TDMD was no significant difference between treatments and processing ways of feed (braning and pelleted) (Table 1), and for monensin, may result from the decreased number of sensitive bacteria to these products, consequence of antibiotic-resistant bacteria, fibrolytic bacteria and ionophores increase do not affect fiber digestion.

Conclusions

The total dry matter digestibility (TDMD), can be used until 1,5g/kgDM^{-1} of copaiba oil in lambs diet in both braning as pelleted form, not changing ruminal metabolism.

Bibliography

SILVA, J.F.C., LEÃO, M.I. 1979. 380 p. Fund. Nut. Rum.

Table 1. Average values of the total digestibility dry matter coefficient (%) diets containing monensin and increasing levels of copaiba oil under different processing conditions.

DMD (%)	Processing forms	
Treatments	Braning	Pelleted
Control	74.54 Aa	73.42 Aa
Monensin	74.17 Aa	72.16 Aa
0.5	74.34 Aa	73.53 Aa
1.0	74.98 Aa	74.36 Aa
1.5	75.62 Aa	74.96 Aa
CV (%)	2.68	

Averages followed by the same capital letters in the column, minuscule letter in the line, do not differ by the Scott-Knott test ($p<0.05$). VC. = Variation Coefficient. T1 - 0 (control); T2 - 25 mg/kgDM^{-1} monensin; T3 - 0.5g/kgDM^{-1} of copaiba oil inclusion; T4 - 1.0 g/kgDM^{-1} of copaiba oil inclusion; T5 - 1.5g/kgDM^{-1} of copaiba oil inclusion.

NA 93 *In vitro* digestibility of dry matter fed diets with cerrado's bioproduct.

Abreu, F.S.S.[1]*, Oliveira, E.R.[1], Monção, F.P.[2], Carbonari, V.M.S.[1], Santos Júnior, E.A.[1] and Silva, L.H.P.[1]
[1]Federal University of Grand Dourados (Agricultural Sciences Faculty) - Unit 2- Highway Dourados - Itahum, Km 12 - University City. Post office box 533 - CEP: 79.804-970 – Dourados - MS – Brazil. [2]State University Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Access Route Instructor Paulo Donato Castellane, s/n, 14884-900 - Jaboticabal - SP – Brazil.
*E-mail: felipessabreu@yahoo.com.br

La digestibilidad in vitro de las dietas con bioproductos del cerrado.

Introduction

The European Union since the year 2006 banned the use of sodium monensin as a growth promoter and additive in animal feed, for causing intoxication. Copaiba oil (Copaifera sp.) becomes an alternative of a product by increasing propionate production, reducing production of acetate and CH4 (methane), and changing proteolysis, the peptide breaking and promoting the deamination ruminal.

Digestion is defined as the transformation process of largest molecules into simpler nutrients compounds that may be absorbed by the gastrointestinal tract. This study aimed to estimate the *in vitro* digestibility of dry matter (IVDDM) diets containing monensin sodium and copaiba oil in two processing forms (braning and pelleted) in feedlot lambs diets.

Materials and Methods

The experiment was carried in the Zootecnia sector of Agricultural Sciences Faculty, Federal University of Grande Dourados - FCA / UFGD, located in the city of Dourados - MS. 3 sheeps, Santa Ines, males, castrated, cannulated in the rumen, with 8 months avarage age and average body weight of 30 kg were used. It was used a lineation entirely at random (3 samples/treatment), which evaluated the diets response subjected to two processing forms (braning and pelleted).

The treatments consisted as follows: T1 - 0 mg/g of monensin inclusion/copaiba oil (control); T2 - 25 mg/kg DM^{-1} of monensin inclusion; T3 - 0.5 g/kg DM^{-1} inclusion of copaiba oil; T4 - 1.0 g/kg DM^{-1} of inclusion of copaiba oil and T5 - 1.5 g/kg DM^{-1} of inclusion of copaiba oil.

The chemical-bromatological composition is: 85.93% (DM), 17.49% (CP), 40.96% (NDF), 6.39% (ADF), 2.42% (Lig.), 2.48 (EE), 3.58% (MM) (concentrated branny); 86.19% (DM), 18.69% (CP), 35.99% (NDF), 6.91% (ADF), 2.96% (Lig.), 2.61 (EE), 3.74% (MM) (pelleted concentrate) and 89.08% (DM), 5.90% (CP), 87.10% (NDF), 37.58% (ADF), 9.32% (Lig.), 0.72 (EE), 6.56% (MM).

According to the described method by Tilley & Terry (1963), IVDDM was estimated through the use of *in vitro* incubator, of Tecnal® (ET-150), the bag technique (20 mg of DM/cm^{-2}) with the material bag alteration (5.0 x 5.0 cm), using non-woven fabric (TNT - 100 g/m^{-2}). The IVDDM was determined by the Silva and Leão (1979) methodology. Where: IVDMD (%) = sample incubated (g/DM) - Residue (g/DM) x 100 / sample incubated (g/DM). The averages were submitted to variance analysis using the statistical program SISVAR. The average test used to compare the treatments was the Scott-Knott, considering a significance level of 5%. To analyze the levels of copaiba oil the model of linear and quadratic regression was used.

Results and Discussion

There was a significant difference between treatments in both diets braning form as in pelleted, upon the dry (IVDDM) (Table 1). There was a significant interaction ($p<0.05$) between the treatments x diet processing forms. Probably, the higher values for the pelleted feed, provides a better nutrients distribution, allowing balanced digestion by the animals and an increased surface area for ruminal microorganisms action of the substrate relative to the braning feed since there are no chewing processes and animal rumination, causing the breaking of the food, maintaining the composition physical of the feed.

Conclusions

In vitro digestibility of dry matter up to 1.0 g/kg DM^{-1} of copaiba oil in the lambs diet in braning form and 1.0 and 1.5 g/kg DM^{-1} of copaiba oil in the lambs diet in pelleted form, can be used, therefore, causing no changes in ruminal fermentation.

Bibliography

SILVA, J.F.C., LEÃO, M.I. 1979. 380 p. Fund. Nut. Rum.

TILLEY, J.M.A., TERRY, R.A. 1963. Brit. Gras. Soc. 18:104-111.

Table 1. Values in percentage *in vitro* digestibility of dry matter (DM) diets containing monensin and growing levels of copaiba oil under different processing forms.

IVDDM (%)	Processing forms	
Treatments	Mash	Pelleted
Control	69.91 Db	72.07 Ba
Monensin	72.96 Cb	73.08 Ba
0.5	74.84 Ba	72.19 Bb
1.0	77.83 Aa	77.51 Ab
1.5	73.29 Cb	76.35 Aa
CV (%)	1.09	

Averages followed by different capital letters in the column, minuscule letter in the line differ among themselves by Scott-Knott ($p<0.05$). CV. = Variation Coefficient. T1 - 0 (control); T2 - 25 mg/kgDM^{-1} monensin; T3 - 0.5g/kgDM^{-1} the inclusion of copaiba oil; T4 - 1.0 g/kgDM^{-1} the inclusion of copaiba oil; T5 - 1.5g/kgDM^{-1} inclusion of copaiba oil.

NA 94 Microbiological parameters of the rumen ovine fluid supplemented with cerrado's bioproduct.

Abreu, F.S.S.[1]*, Oliveira, E.R.[1], Monção, F.P.[2], Carbonari, V.M.S.[1], Nascimento, F.A.[1] and Silva, L.V.M.[1]
[1]Federal University of Grand Dourados (Agricultural Sciences Faculty) - Unit 2- Highway Dourados - Itahum, Km 12 - University City. Post office box 533 - CEP: 79.804-970 – Dourados - MS – Brazil. [2]State University Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Access Route Instructor Paulo Donato Castellane, s/n, 14884-900 - Jaboticabal - SP – Brazil.
*E-mail: felipessabreu@yahoo.com.br

Parámetros microbiológicos del fluido ruminal ovino suplementadas con bioproductos de cerrado.

Introduction

Until this moment in Brazil the use of sodium monensin was not forbidden among them, but possibly may occur in the next few years. In this way, native plants of Brazil, and mostly those found in the Midwest, have antimicrobial activity and, for that reason, are a promising alternative to ionophores.

As the protozoans have inhibited or stimulated their growth by dietary factors, it is important to evaluate and quantify the activity in response to ruminants fed diets. The performance of Cerrado's bioproduct in animal organism and its relation to rumen microbiota is a new alternative for this essential oil as an additive to be included, bringing benefits to animal production. This study aimed to determine the microbiological parameters in ovines observing the influence of monensin and Cerrado's bioproduct in animal feed.

Materials and Methods

The experiment was carried in the Zootecnia sector of Agricultural Sciences Faculty, Federal University of Grande Dourados - FCA / UFGD, located in the city of Dourados - MS, from May to September 2013. 10 sheeps, Santa Ines, males, castrated, cannulated in the rumen, with a mean age of 8 months and mean body weight of 30 kg were used. Animals were housed in individual metabolic cages. It was used a 5x5 latin square design, which evaluated the response of diets submitted in two forms of processing (braning and pelleted).

The treatments consisted in the following way: T1 - 0 mg/g of monensin inclusion/copaiba oil (control); T2 - 25 mg/kgDM^{-1} of monensin inclusion; T3 - 0.5g/kgDM^{-1} inclusion of copaiba oil; T4 - 1.0 g/kgDM^{-1} of inclusion of copaiba oil and T5 - 1.5 g/kgDM^{-1} of inclusion of copaiba oil. The chemical-bromatological composition is: 85.93% (DM), 17.49% (CP), 40.96% (NDF), 6.39% (ADF), 2.42% (Lig.), 2,48 (EE), 3.58% (MM) (concentrated branny); 86.19% (DM), 18.69% (CP), 35.99% (NDF), 6.91% (ADF), 2.96% (Lig.), 2.61 (EE), 3.74% (MM) (pelleted concentrate) and 89.08% (DM), 5.90% (CP), 87.10% (NDF), 37.58% (ADF), 9.32% (Lig.), 0.72 (EE), 6.56% (MM).

The ruminal fluid collections were performed using the ruminal cannula at 0, 1, 2, 4 and 8 hours after feeding, and the content stored in sterile flasks for the subsequent quantification and qualification of ruminal microorganisms. The obtained material was filtered through a gauze, and placed in 20 ml plastic tubes in ruminal fluid plus 20 ml of 37% formol.

The material preservation was made in formol solution and glycerin that can be maintained and diluted in morphological structures which facilitated the estimated number of protozoa, the technique of quantification of rumen protozoa based on the methodology described by Dehority (1977) were performed. The data were subjected to SAS (version 9.1.3, SAS Institute, Cary, NC 2004), verifying the normality of residuals and homogeneity of variances using PROC UNIVARIATE. The data were subjected to variance analysis and polynomial regression by PROC MIXED command of SAS, version 9.0 (SAS, 2004), adopting a significance level of 5%. The averages were conducted by the LSMEANS and analyzed by DUNNETT test adjusted of PROC MIXED. For protozoa account the means were transformed for √ x+1, when x= means of protozoa.

Results and Discussion

The *Isotrichidae* and *Entodinium* families showed no significant difference between the number of protozoa different from that observed in relation to Diplodiniinae family (Table1). It demonstrated a quadratic regression with the maximum level of 1.29 g/kgDM^{-1} copaiba between processing forms (braning and pelleted). It can be inferred that the amount of byproduct used may not cause damage to ruminal flora in the microorganisms qualification and quantification.

Conclusions

The use of monensin and copaiba oil probably does not affect the performance of the ruminal microbiota. As a result, does not change rumen dynamics.

Bibliography

DEHORITY, B.A. 1977. Dep. Anim. Sci. 82p.

Table 1. Quantification of protozoan (n) families *Isotrichidae, Entodinium* and *Diplodiniinae* in relation to diets containing monensin and growing levels of copaiba oil, in two different forms of processing (braning and pelleted).

		Copaiba Oil					P Value	
Item (%)	Monensin	0	0,5	1,0	1,5	C.V. (%)	L	Q
Isotrichidae	48.56	63.12	57.48	48.96	54.12	62.36	0.385	0.552
Entodinium	276.12	271.28	264.72	271.00	278	7.15	0.294	0.263
Diplodinidae	213.00	208.00	219.00	221.00	210.00	18.18	0.833	0.050*

T1 - 0 (control); T2 - 25 mg/kgDM^{-1} monensin; T3 - 0.5g/kgDM^{-1} of an oil copaiba inclusion; T4 - 1.0 g/kgDM^{-1} inclusion of copaiba oil; T5 - 1.5g/kgDM^{-1} inclusion of copaiba oil. P value- Significance; L - Linear; Q - Quadratic. (*) $\hat{Y} = 208.690 + 33.580x - 21.720x^2$. R^2 – (Coefficient of Determination) = 0.21.

NA 95 Ammoniacal nitrogen (NH_3-N) and ruminal fluid pH of the ovines supplemented with Cerrado's bioproduct.

Abreu, F.S.S.[1]*, Oliveira, E.R.[1], Monção, F.P.[2], Carbonari, V.M.S.[1], Moura, L.V.[1] and Gabriel, A.M.A.[1]
[1]Federal University of Grand Dourados (Agricultural Sciences Faculty) - Unit 2- Highway Dourados - Itahum, Km 12 - University City. Post office box 533 - CEP: 79.804-970 – Dourados - MS – Brazil. [2]State University Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Access Route Instructor Paulo Donato Castellane, s/n, 14884-900 - Jaboticabal - SP – Brazil.
*E-mail: felipessabreu@yahoo.com.br

Nitrógeno amoniacal (NH_3-N) y el pH del líquido ruminal de los ovinos suplementados con bioproductos del Cerrado.

Introduction

Alternatives need to be researched, aiming to find substitutes to monensin that allow zootechnical gains, reduction on production costs, as well as safety and final consumer satisfaction aiming to reduce environment aggression, once in 2006 the European Union banned the use of this antibiotic as a growth promoter and animal feed boost. Brazil native plants, mainly in the Midwest, have antimicrobial activity and, therefore, are a promising alternative to ionophores.

The function of NH_3 can be explained by the degradation of protein fraction of the diets by rumen bacteria, producing the ammonium nitrogen. This study aimed to evaluate the NH_3-N and pH parameters related to the occurrence of microbial fermentation under the influence of monensin and Cerrado's bioproduct in animal feed.

Materials and Methods

The experiment was carried in the Zootecnia departament of Agricultural Sciences Faculty, Federal University of Grande Dourados - FCA / UFGD, located in Dourados - MS, Brasil, from May to September 2013. 10 sheeps, Santa Ines, males, castrated, cannulated in the rumen, with an average of 8 months and average 30 kg body weight were used. The animals were placed in individual metabolic cages on the feedlot. It was used a 5x5 Latin square lineation, that evaluated the diets response on both forms of processing (braning and pelleted).

The treatments consisted as follow: T1 - 0 mg/g of monensin inclusion/copaiba oil (control); T2 – 0.25 mg/kgDM^{-1} of monensin inclusion; T3 – 0.5g/kgDM^{-1} inclusion of copaiba oil; T4 – 1.0 g/kgDM^{-1} of copaiba oil inclusion and T5 – 1.5 g/kgDM^{-1} of inclusion of copaiba oil. The chemical-bromatological composition is: 85.93% (DM), 17.49% (CP), 40.96% (NDF), 6.39% (ADF), 2.42% (Lig.), 2.48 (EE), 3.58% (MM) (concentrated braning); 86.19% (DM), 18.69% (CP), 35.99% (NDF), 6.91% (ADF), 2.96% (Lig.), 2.61 (EE), 3.74% (MM) (concentrate pelleted) and 89.08% (DM), 5.90% (CP), 87.10% (NDF), 37.58% (ADF), 9.32% (Lig.) , 0.72 (EE), 6.56% (MM).

Ruminal fluid were collected through the ruminal cannula at 0, 1, 2, 4 and 8 hours after feeding, and the content was stored in sterile vials. 40 mL of rumen fluid was placed in plastic collectors, with 1 mL of the H_2SO_4 :H_2O solution (distilled).

Material was preserved at -20°C freezing point for later laboratory analysis. According to Newbold et al. (2004), essential oils act on the protein metabolism, reducing desamination by inhibiting the bacteria hyper producer of NH_3. The data were subjected to SAS (version 9.1.3, SAS Institute, Cary, NC 2004), verifying the normality of residuals and homogeneity of variances using PROC UNIVARIATE. The data were subjected to variance analysis and polynomial regression by the command PROC MIXED of SAS, version 9.0 (SAS, 2004), adopting a significance level of 5%. The means were adjusted by the LSMEANS and analyzed by DUNNETT test adjusted of PROC MIXED.

Results and Discussion

In general, the amount of NH3-N showed no interaction and no significant difference between diets (braning and pelleted) (Table 1) and apparently remained constant up to 2 hours of the collection period for all treatments, and after this time there was an increase to levels 0 and 0,5g of copaiba oil and a decrease was observed during the addition of 0.25 mg of monensin, 1.0 and 1.5g of copaiba oil. This may be due to inhibition of the bacteria action used to produce ammonia by the inclusion levels of copaiba oil, reducing the loss of amino group of the amino acid in the diet.

Conclusions

The ruminal metabolism may have been altered by the use of copaiba oil, which may have caused the decrease of the bacteria action which produce NH_3, unliked from the monensin which had no influence in ruminal alteration.

Bibliography

NEWBOLD, C.J., McINTOSH, F.M., WILLIAMS, P., LOSA, R., WALLACE, R.J. 2004. Anim. F. Sci. Tech. 114:105-112.

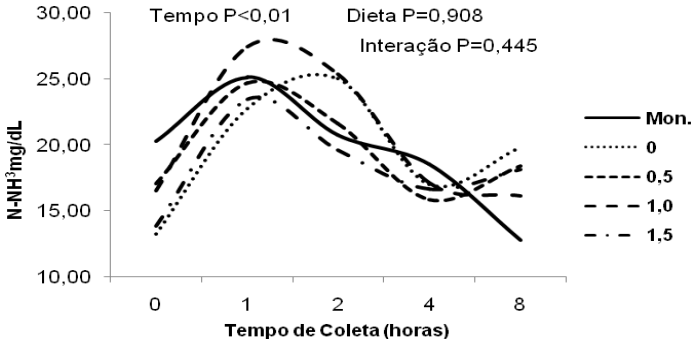


Figure 1. Percentage of amoniacal nitrogen (NH3-N) in compared diets containing monensin and growing levels of copaiba oil, on both different processing forms (braning and pelleted).

T1 - 0 (control); T2 - 0.25 mg/kgDM^{-1} monensin; T3 - 0.5g/kgDM^{-1} copaiba oil inclusion; T4 - 1.0 g/kgDM^{-1} copaiba oil inclusion; T5 - 1.5g/kgDM^{-1} copaiba oil inclusion.

NA 96 Feeding behavior of lambs receiving diets with different genotypes of *cynodons spp.*

Nascimento, F.A. [1]*, Oliveira, E.R.[1], Gabriel, A.M.A.[1], Monção, F.P.[2], Pereira, T.L.[1] and Carbonari, V.M.S.[1]
[1]Federal University of Grande Dourados (Agricultural Sciences Faculty) - Unit 2- Highway Dourados - Itahum, Km 12 - University City. Post office box 533 - CEP: 79.804-970 – Dourados - MS – Brasil. [2]State University Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Access Route Instructor Paulo Donato Castellane, s/n, 14884-900 - Jaboticabal - SP – Brasil.
*E-mail: phelipe_nascimento@hotmail

Comportamiento ingestivo de corderos alimentados con diferentes genotipos de cynodons spp.

Introduction

The study of ingestive behavior is an important way to evaluate the response of the animal after feeding, and is a tool with great importance in the evaluation of diets.

The diverse feeding conditions can modify the parameters of ingestive behavior. The use of voluminous feed in ruminant diets is practically indispensable.

In this way, this study was conducted to evaluate the ingestive behavior of feedlot lambs fed with six genotypes of cynodons (Tifton 68, Vaqueiro, Russel, Jiggs, Tifton 85 and Coast Cross).

Materials and Methods

The experiment was conducted from July to September 2011 in the Department of Animal Science and Laboratory of Animal Nutrition, Faculty of Agricultural Sciences at the Federal University of Grande Dourados (UFGD).

Were used 24 Suffolk crossbred intact male lambs, identified with earring, with an average of 90 days of age and average body weight of 21,5 kg ± 1,61, housed in individual stalls.

The diets were composed from a commercial concentrate for all the treatments, and hay Cynodon dactilon from different genotypes, each genotype corresponded to a treatment. The following genotypes were used: tifton 85 (T1), tifton 68 (T2), coast cross (T3), jiggs (T4), Russel (T5) and vaqueiro (T6). And each treatment was given 4 animals, randomly distributed in randomized blocks in blocks according to the weight.

The ingestion behavior was assessed according to the methodology adapted from Carvalho et al. (2007).

Statistical analysis were performed at the Two-Sample t-Test program for Independent or Correlated Samples.

Results and Discussion

The time spent in eating, ruminating and idling activity in 24 hours was not affected by different cultivars cynodon spp. in the diet, the significance level of 5%, as shown in Table 1.

This can be explained by the fact that the diets were similar, varying only the genotypes of cynodon spp. because according to Van Soest (1994), the fiber content and physical form of the diet are the main factors that affect rumination time. Because diets showed contents of NDF quite similar to rumination efficiency was not affected, since the number of rumination periods increases with the fiber content of the diet, which reflects the need for processing of ruminal digestion to increase efficiency digestive, which was not observed in this study, indicating that even the Cynodon spp. possessing different morphology in relation leaf: culm, characterizes that culm from cynodon spp. have excellent quality, expressing the digestive process similar forms.

Conclusions

Diets containing concentrated more hay of genotypes Tifton 68, Tifton 85, Vaquero, Coast-Cross and Russell did not significantly affect the ingestive behavior.

Bibliography

CARVALHO, G.G.P., PIRES, A.J.V., SILVA, R.R. Revista Brasileira de Zootecnia, v.36, n.4, p.1105-1112, 2007.

VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

Table 1. Note the total occurrence of animal behavior

	RF	RLD	SL	LL	LD	E	O
Tifton 85	1.99	31.37	6.43	20.44	10.93	16.04	12.80
Tifton 68	1.34	31.20	4.42	22.17	9.99	17.29	13.59
Coast-Cross	1.48	31.36	6.62	20.32	9.08	17.96	13.18
Jiggs	2.82	30.88	5.11	18.55	11.12	20.05	11.46
Russel	0.71	34.67	4.10	21.79	7.93	18.84	11.96
Vaqueiro	2.90	26.49	7.70	22.63	12.22	16.77	11.28

RF: ruminating on foot; RLD: ruminating lying down; SL: standing loitered; LL: lying loitered; E: eating; O: other activities.

NA 97 Sunflower cake for lambs finished in feedlot.

Nascimento, F.A. [1]*, Oliveira, E.R.[1], Abreu, F.S.S. [1], Monção, F.P.[2], Carbonari, V.M.S.[1] and Silva,L.H.P.[1]
[1]Federal University of Grande Dourados (Agricultural Sciences Faculty) - Unit 2- Highway Dourados - Itahum, Km 12 - University City. Post office box 533 - CEP: 79.804-970 – Dourados - MS – Brasil. [2]State University Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Access Route Instructor Paulo Donato Castellane, s/n, 14884-900 - Jaboticabal - SP – Brasil.
*E-mail: phelipe_nascimento@hotmail

Torta de girasol para corderos en terminación en feedlot.

Introduction

In intensive rearing of ruminants, feed costs represent the major components of production, and with an intensive confinement system based on ration it becomes the most costly activity. Alternative foods, such as agricultural residues and byproducts represent ways to minimize these expenses.

The ongoing quest to decrease the feed costs is the objective of several studies of animal nutrition. The search for alternative foods which may replace corn and soybean bran it is that emphasizes the coproducts of industrial extraction of sunflower oil (Costa et al., 2005).

This study aimed to evaluate the feed intake of nutrients on the performance of crossbreds Suffolks lambs confined submitted a fed diets with inclusion of sunflower cake.

Materials and Methods

The experiment was conducted in the Zootecnia sector of Agricultural Sciences Faculty, Federal University of Grande Dourados - FCA / UFGD, located in the city of Dourados - MS. Were used 28 lambs, crossbreds Suffolk, with 4 (four) months of age, males with a mean weight of 21 kg. They were distributed by weight category in 4 treatments (different levels of sunflower) in a randomized block design with seven (7) repetitions for treatment.

The study treatments were: Tl - Treatment control, 0% of sunflower cake; T2 - Treatment with 10% sunflower cake; T3 - Treatment with 20% sunflower cake; T4 - Treatment with 30% of sunflower cake. The roughage: concentrate ratio of 50:50 was utilized on the basis of dry matter (MS).

The experiment lasted from 60 to 160 days. The touchstone for accomplishment of the slaughterings was body condition score. When the lambs from each treatment reached the body condition in the range of (2.5 to 3.5), the animal was slaughtered using the scale recommended by Osorio and Osorio (2005).

The statistical analyzes were performed with the aid of SAEG program, and to compare the treatments it was used the Scott-Knott test, considering a significance level of 5%.

Results and Discussion

The dry matter intake (DMI), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), ether extract (EE), and total digestible nutrient (CNDT), had a significant effect ($p<0.05$) increased as the level of inclusion of sunflower cake in the diets (Table 1). The daily weight gain in the control diet significantly ($p<0.05$) and showed better results compared to other.

It can be observed that CMS decreased as it increased the inclusion of sunflower cake (SC). That significance of the consumption could be explained by the high level of ethereal extract (EE) in the diet, which shows an increase of this level at the same time the inclusion level is increased in the diet TG level, acting in a inversely proportional way.

The regression analysis of the CMS shows that metabolic weight as they get decreases the level of SC, decreases the days of confinement, as the animals that had consumed less inclusion more.

Conclusions

The present study showed that the inclusion in quantities greater than or equal to 20% in the concentrate adversely affects the acceptance of diets for sheep.

Bibliography

COSTA, M.C.R., SILVA, C.A., PINHEIRO, J.W. Revista Brasileira de Zootecnia, v.34, n.5, p.1581-1588, 2005.

OSÓRIO, J.C.S., OSÓRIO, M.T.M. 2.ed. Pelotas: Ed. Universitária, 2005. 82p.

Table 1. Consumption of DM (DMC), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), ether extract (EE) of lambs fed diets with increasing levels of sunflower cake

	Levels of Inclusion of Sunflower Cake (%)					
Variable	0	10	20	30	CV%	P
DMC (g/kg^{0,75}/dia)	98.06 a	82.53 b	70.32 c	61.32 d	6.44	0.00
CP (g/kg^{0,75}/dia)	30.15 a	25.42 b	21.29 c	18.27 d	6.39	0.00
NDF (g/kg^{0,75}/dia)	74.62 a	63.84 b	54.26 c	45.90 d	6.41	0.00
EE (g/kg^{0,75}/dia)	4.14 c	7.29 b	8.92 a	9.30 a	9.04	0.00
CNDT (g/kg^{0,75}/dia)	105.00 a	89.55 b	77.46 b	68.18 c	6.51	0.00

Means followed by the same letter on the same line do not differ by the Scott Knott test ($p>0.05$), CV - Coefficient of Variation. Regression Equation:
DMCMET= 1.146 -0.0906(trat) -0.001182 (day), R^2 0.85
CPMET= 0.3545 – 0.02938(trat) – 0.0003705(day) , R^2 0.85
NDFMET= 0.87984 -0.06942(trat) – 0.0009393 (day), R^2 0.87
EEMET= 0.040089 +0.02231(trat) -0.0001861(day), R^2 0.81
CNDTMET=1.21837-0.085651(trat)-0.001316(days), R^2 0.83

NA 98 Performance of lambs fed sunflower cake.

Nascimento, F.A. [1]*, Oliveira, E.R.[1], Pereira, T.L.[1], Gabriel, A.M.A.[1], Abreu, F.S.S. [1] and Carbonari, V.M.S.[1]
[1]Federal University of Grande Dourados (Agricultural Sciences Faculty) - Unit 2- Highway Dourados - Itahum, Km 12 - University City. Post office box 533 - CEP: 79.804-970 – Dourados - MS – Brasil. [2]State University Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Access Route Instructor Paulo Donato Castellane, s/n, 14884-900 - Jaboticabal - SP – Brasil.
*E-mail: phelipe_nascimento@hotmail

Rendimiento de corderos alimentados con torta de girasol.

Introduction

In Brazil there is a large availability of agro-industrial residues, approximately 130 million tons of byproducts are generated annually. The use of these byproducts of agribusiness in animal feed, as well as adding value, reduces your potential for environmental pollution and lessens the competition for food with human population. The search for substitute sources to corn and soy is an important factor for the maintenance of productive viability, given the great demand of these grains in feedlot.

The inclusion of byproducts in the formulation of animal feed under production, by replacing conventional food, consists in a good alternative where the potential is still unexplored.

This study aimed to evaluate the performance of crossbreds Suffolks lambs confined submitted a fed diets with inclusion of sunflower cake.

Materials and Methods

The experiment was conducted in the Zootecnia sector of Agricultural Sciences Faculty, Federal University of Grande Dourados - FCA / UFGD, located in the city of Dourados - MS. Were used 28 lambs, crossbreds Suffolk, with 4 (four) months of age, males with a mean weight of 21 kg. They were distributed by weight category in 4 treatments (different levels of sunflower) in a randomized block design with seven (7) repetitions for treatment.

The study treatments were: Tl - Treatment control, 0% of sunflower cake; T2 - Treatment with 10% sunflower cake; T3 - Treatment with 20% sunflower cake; T4 - Treatment with 30% of sunflower cake. The roughage: concentrate ratio of 50:50 was utilized on the basis of dry matter (DM).

The criterion for achievement of the slaughterings was body condition score. When the lambs from each treatment reached the body condition in the range of (2.5 to 3.5), the animal was slaughtered using the scale recommended by Osorio & Osorio (2005).

The statistical analyzes were performed with the aid of SAEG program, and to compare the treatments it was used the Scott-Knott test, considering a significance level of 5%.

Results and Discussion

In relation to the daily weight gain (Table 1) the regression analysis shows that as the level of sunflower cake in the diet increases the average daily gain (ADG) of these animals progressively decreases, and in relation to the covariable day, according to the days run through this GPD is decreased to maintenance of this gain stable, in other words, the lower the level of sunflower cake fewer days of confinement.

The daily weight gain in the control diet differed significantly ($p<0.05$) and showed better results compared to other.

The animals on the control diet have obtained a positive residual feed intake (RFI), indicating lower efficiency and negative results were observed in animals fed sunflower cake in the diet. That variation in the values achieved justifies the high coefficient of variation achieved implying in no significant difference ($p>0.05$) among the treatments studied in this essay.

Conclusions

The use of this byproduct must be subject to the cost in relation to soybean meal, because its inclusion in quantities equal or greater to 20% in concentrated adversely affects the acceptance of diets for sheep.

Bibliography

OSÓRIO, J.C.S., OSÓRIO, M.T.M. 2.ed. Pelotas: Ed. Universitária, 2005. 82p.

Table 1. Percentages of lambs fed with different levels of performance sunflower cake

Percentage of Sunflower Cake				
Inclusion levels of sunflower cake	Initial average weight (kg)	Final average weight(kg)	Diary Weight Gain (g)	RFC
0%	21.9	37.0 a	184.0 a	0.079
10%	21.4	34.2 b	150.0 b	-0.010
20%	21.0	34.6 b	112.0 b	-0.030
30%	21.1	31.6 c	074.0 c	-0.050
CV%		6.70	18.25	
P	NS	0.01	0.01	NS

Capital letters in columns do not differ by the Scott-Knott test at 5% probability. CV, coefficient of variation; RFC-residual feed consumption; AIW-average initial weight; FAW-Final average weight.
Regression Equation FAW =38.9629-1.2344(trat) -0.01325(dia) R2 0.31;
DWG = 0.2492 -0.02009(trat) -0.0005918(dia) R2 0.77;
RFC = -0.5104 -2.1075(trat) + 0.0319(dia) R2 0.27

NA 99 Curva de lactación de las vacas primíparas raza Pantaneira mantenido en régimen de pastoreo.

Biazolli, W.[1]*, Oliveira, M.V.M.[2], Luz, D.F.[2], Silva, K.V.[2], Ribeiro, J.S.[2] y Biazolli, M.[1]
[1] Universidad Federal da Grande Dourados (Facultad de Ciencias Agrícolas) - Unidad 2- Carretera Dourados - Itahum, Km 12 - Ciudad Universitaria. Apartado de correos, 533 - CEP: 79.804-970 – Dourados - MS – Brasil. [2]Universidad del Estado de Mato Grosso do Sul "Unidad de Aquidauana - MS", Carretera Aquidauana/UEMS - km 12, s/n, CEP 79200-000, Aquidauana - MS, *E-mail: willian.biazolli@gmail.com

Lactation curve of primiparous cows Pantaneira breed under grazing.

Introducción

La raza de ganado bovino Pantanal, conocida popularmente como Tucura, Cuiabano o Taquati, es un grupo genético específico en el Pantanal brasileño, con animales altamente adaptados a las altas temperaturas ambientales, la sequía y las inundaciones repentinas y capaces de sobrevivir en los pastos de bajo nivel nutricional y las malas condiciones sanitarias. En el pasado, el ganado bovino Pantaneiro fue la base de la economía del Pantanal. Considerando la falta de informes científicos publicados sobre la producción de leche de este grupo genético, este estudio tuvo como objetivo cuantificar y calificar la persistencia de la lactancia y evaluar la calidad físico-química de la leche de las vacas primíparas raza Pantaneira, mantenido en régimen de pastoreo.

Materiales y Métodos

El estudio fue desarrollado en el Centro de Bovinos Pantaneiro Aquidauana (NUBOPAN), perteneciente a la Universidad del Estado de Mato Grosso do Sul Universidad (UEMS/UUA), Unidad de Aquidauana. Se han usado 5 vacas primíparas raza Pantaneira, de edades (42 meses) y el peso corporal similar (396,2 ± 43,5 kg).

Los animales fueron alojados en un sistema de pastoreo rotacional en Mombaçagrass pastos (Panicum maximum) y de forma individual suplementados con concentrado compuesto de (59,5% del maíz, el 39,5% de harina de soja y 1% de sal mineral), que representa 22,11 % PB, 80,04 % TND y 3,53 Mcal ED/kg MS en la proporción promedio de 0,6% del peso corporal se ofreció en dos comidas iguales, inmediatamente después del ordeño.

Comenzó la recolección de datos inmediatamente después del parto de las vacas y se terminó con el cierre natural de lactogénesis. El proceso de ordeño se realizó de ordeño mecánico, dos veces al día as 7:00 am y 17:00 pm. Se aplican 0,2 ml de oxitocina en la vena mamaria una vez en cada ordeño para estimular la eyección de la leche.

La calidad físico-química de la leche se midió cada 14 días, mientras que los niveles de proteína, grasa, lactosa, sólidos totales no grasa, la conductividad y el pH se analizaron por el método de la ecografía. Curvas de lactancia individuales se estimaron utilizando el parámetro univariado de Regazzi (1996).

Resultados y Discusión

Las características físico-químicas de la leche indicaron niveles promedio de grasa, proteína, sólidos no grasa, lactosa, conductividad y pH de 4,26; 3,82; 10,84; 6,22; 4,04 y 6,59, respectivamente. La diversidad en la producción de leche puede ser correlacionada con el tamaño de los animales y su capacidad genética para producir carne o leche. Por lo tanto, el peso corporal promedio por encima de 400 kg de vaca 5 mostró máximo potencial de rendimiento correspondiente a 13,2 kg de leche / día. Similar las vacas 2 y 3, que también con por encima del peso promedio de 400 kg de producción superior alcanzó 12,4 y 11,9 kg de leche / día, respectivamente. Por otro lado, la vaca 4 con menores promedio en peso 400 kg tenía la capacidad más baja, con el pico de producción de 11,2 kg / día. Excepción a esta regla fue la primera vaca, de peso superior a otras vacas, llegando a pesar 493 kg a los 150 días, pero tenía el potencial de rendimiento más bajo, con poco más de 10 litros por día en el pico de la lactancia. Perfil indicando deposición de masa corporal y por lo tanto dirigida genéticamente para ganado de carne. Con un peso aproximado de vacas Jersey, las vacas Pantaneiras producen significativamente menores de razas especializadas con el mismo tamaño.

Conclusiones

La calidad físico-química y el pico de producción de leche de las vacas primíparas de raza Pantaneira presentó un alto potencial, lo que refuerza su inclusión en la cadena de la leche y sobre todo en zonas como el Pantanal.

Bibliografía

REGAZZI, A.J. 1996. Pesq. Agropec. Bras. 31:1. 1-17.

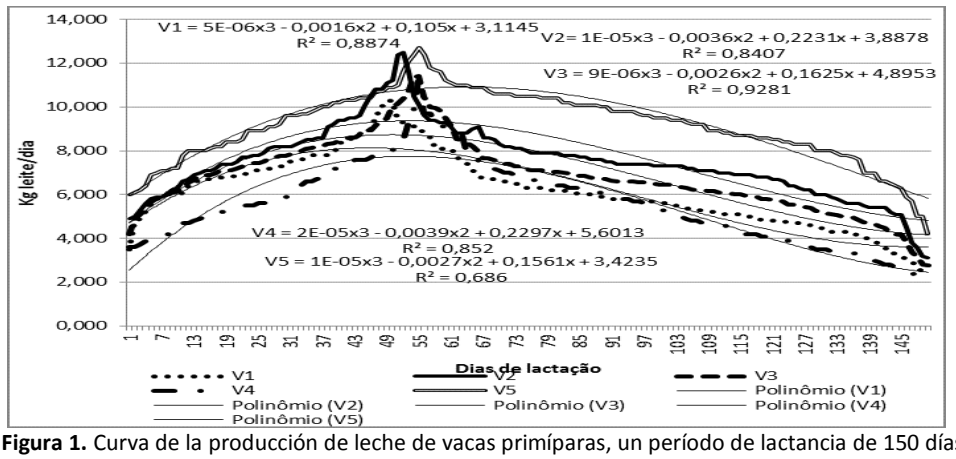


Figura 1. Curva de la producción de leche de vacas primíparas, un período de lactancia de 150 días de duración.

NA 100 Producción de leche de vacas primíparas de raza Pantaneira en pastoreo con diferentes niveles de concentrado.

Biazolli, W.[1]*, Oliveira, M.V.M.[2], Luz, D.F.[2], Silva, K.V.[2], Ribeiro, J.S.[2] y Biazolli, M.[1]
[1] Universidad Federal da Grande Dourados (Facultad de Ciencias Agrícolas) - Unidad 2- Carretera Dourados - Itahum, Km 12 - Ciudad Universitaria. Apartado de correos, 533 - CEP: 79.804-970 – Dourados - MS – Brasil. [2]Universidad del Estado de Mato Grosso do Sul "Unidad de Aquidauana - MS", Carretera Aquidauana/UEMS - km 12, s/n, CEP 79200-000, Aquidauana - MS, *E-mail: willian.biazolli@gmail.com

Milk yield of primiparous cows of Pantaneira breed grazing with different levels of concentrate.

Introducción

La creciente demanda de productos animales ha dado a la expansión de la producción, causando disminución de la agrobiodiversidad de los animales mediante el desarrollo de razas altamente especializadas. En consecuencia, las acciones que se tratan de minimizar la pérdida genética, sobre todo de las razas locales, son fundamentales para el mantenimiento del patrimonio genético de los animales de Brasil y así garantizar la seguridad alimentaria de la humanidad. Las razas bovinas de Pantanal tienen el menor cuerpo de menor tamaño, pero mantiene los genes de sus ancestrales taurina relacionados con la alta habilidad materna y la longevidad, con una alta tasa de natalidad y gran capacidad de adaptación a las condiciones ambientales del Pantanal brasileño, además de que tiene un requisito de alimentación inferior. El objetivo de este trabajo fue determinar el potencial de la raza Pantaneira en condiciones de pastoreo suplementadas con diferentes niveles de alimentación de concentrado, con el fin de identificar la mayor producción de leche entre los tratamientos.

Materiales y Métodos

El estudio fue desarrollado en el Centro de Bovinos Pantaneiro Aquidauana (NUBOPAN), perteneciente a la Universidad del Estado de Mato Grosso do Sul Universidad (UEMS/UUA) / Unidad de Aquidauana, región del Alto Pantanal de Mato Grosso del Sur, Brasil. Fue mantenidas 5 vacas primíparas con peso vivo (PV) promedio inicial de 396,2±43,5 kg bajo pastoreo individual y suplementadas con concentrado compuesto de (59,5% del maíz, el 39,5% de Eharina de soja y 1% de sal mineral), que representa 22,11% de PC, 80,04% TND y 3,53 Mcal ED/kg MS. Niveles de suplementación fueron 0,0; 0,3; 0,6; 0,9 y 1,2 % del PV. El diseño experimental utilizado para la colecta de las variables de los animales fue el cuadrado latino 5x5. Las vacas fueron ordeñadas sin la presencia del becerro utilizando la máquina de ordeño dos veces al día a las 6:00 y 17:00. Inmediatamente después del ordeño, los becerros estaban sueltos con sus madres durante 30 minutos para mantener el vínculo afectivo y para que pudieran tomar la leche residual. La ingesta de leche de los becerros se determinó pesando el mismo antes y después del ordeño. La producción de leche corregida a 4 % de grasa se calculó de acuerdo a la NRC (2001) , donde: Producción = [(0,4 x kg de leche) + (15 x (% gordura/100) x kg de leche)].

Los datos fueron sometidos a análisis de regresión utilizando el programa estadístico R versión 3.0.2 (R Developement Core Team, 2013).

Resultados y Discusión

La producción de leche total promedio del período experimental fue influenciado positivamente (p<0,05) por el aumento del porcentaje de concentrado en la dieta (Cuadro 1). Se esperaba este comportamiento, ya que los animales con menores requerimientos nutricionales tienden a incrementar la selectividad en el pastoreo. Así podrían alcanzar el potencial genético del animal.

La media de la producción de leche en la tarde (PL-Tarde) fueron afectados con el más alto nivel de concentrado, o sea, la mayor producción de leche acontece cuando los animales recibieron una oferta de 1,2% del suplemento de peso corporal.

La producción total de leche corregida a 4% de grasa también mostró efecto lineal creciente, así que hay un aumento continuo en la producción de leche debido al concentrado en la dieta.

Conclusiones

El uso de los crecientes niveles de concentrado en la dieta de vacas Pantaneira carrera promueve el aumento de la producción de leche. Se recomienda nivel de 1,2% de concentrado en la dieta para obtener mayor producción de leche.

Bibliografía

N.R.C. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 381p.

Cuadro 1. Producción de leche (PL, kg) ordeño de la mañana y la tarde, y la leche ingerida por los terneros (LIT) después del ordeño de la mañana y la tarde, según los niveles de suplementación con concentrado.

Parámetros [1]	Ración concentrado - (%PV)					Promedios	CV%	Valor de (p<0,05)	
	0	0,3	0,6	0,9	1,2			Lineal	Cuadrática
PL - Mañana	3,66	3,56	3,81	3,18	3,73	3,59	15,52	0,075	0,096
PL - Tarde	2,31	2,03	2,28	2,05	2,90	2,32	18,94	0,070	0,049
LIT - Mañana	1,00	1,19	0,68	1,68	1,25	1,16	6,67	0,954	0,781
LIT - Tarde	0,52	0,70	0,88	0,96	0,52	0,72	26,52	0,063	0,060
PL Total	5,61	6,37	6,83	7,42	7,40	6,73	10,00	0,040	0,900
PLCGB 4%	7,14	7,48	7,65	7,86	8,28	7,68	7,96	0,031	0,910

Referencias: PLCGB, producción de leche corregida por grasa butirosa

NA 101 Efecto de la suplementación con concentrado sobre la digestibilidad de la dieta total de vacas lecheras bajo pastoreo de *Pannicum maximmum* cv. Mombaça.

Biazolli, W.[1]*, Oliveira, M.V.M.[2], Silva, K.V.[2], Ribeiro, J.S.[2], Biazolli, M.[1] y Wanderley, A.M.[2]
[1] Universidad Federal da Grande Dourados (Facultad de Ciencias Agrícolas) - Unidad 2- Carretera Dourados - Itahum, Km 12 - Ciudad Universitaria. Apartado de correos, 533 - CEP: 79.804-970 – Dourados - MS – Brasil. [2]Universidad del Estado de Mato Grosso do Sul "Unidad de Aquidauana - MS", Carretera Aquidauana/UEMS - km 12, s/n, CEP 79200-000, Aquidauana - MS, *E-mail: willian.biazolli@gmail.com

Effect of concentrate supplementation on digestibility of the total diet of dairy cows.

Introducción

El Mombaçagrass (*Pannicum máximo*) tiene diferentes características, uno de los forrajes tropicales más productivas disponibles en el mercado brasileño. La mayoría de la producción de leche se basa en el uso de los pastos como fuente primaria de alimento, ya que el pasto sea la fuente más barata de la cadena además de presentar un manejo más fácil que procesa o forraje conservado.

El objetivo de este estudio fue determinar si el aumento de los niveles de concentrado promueve mejoras en el consumo de materia seca y la digestibilidad de la dieta total de las vacas de raza Pantaneira en condiciones de pastoreo.

Material y Métodos

El estudio fue desarrollado en el Centro de Bovinos Pantaneiro Aquidauana (NUBOPAN), perteneciente a la Universidad del Estado de Mato Grosso do Sul Universidad (UEMS/UUA)/Unidad de Aquidauana, región del Alto Pantanal de Mato Grosso del Sur - Brasil, en el período de octubre 2012 a febrero de 2013. Se mantuvieron 5 vacas primíparas con peso vivo (PV) promedio de 396,2±43,5 kg bajo pastoreo individual y suplementadas con concentrado compuesto de (59,5% del maíz, el 39,5% de harina de soja y 1% de sal mineral), que representa 22,11 % PB, 80,04 % TND y 3,53 Mcal ED/kg MS. Niveles de suplementación fueron 0,0; 0,3; 0,6; 0,9 y 1,2% del PV. El concentrado se suministro en dos cuotas iguales después del ordeño de la mañana y por la tarde de forma individual para cada tratamiento. El diseño experimental utilizado para la coleta de las variables de los animales fue el diseño de cuadrado latino 5x5. El consumo de forraje se determinó través de marcadores internos (FDNi) Fibra en Detergente Ácido Insoluble descrito por Craig (1984). La salida fecal de las vacas se estimó usando el dióxido de titanio marcador externo (TiO2) de acordó con Myers (2004). La digestibilidad aparente de las dietas se determinó mediante la colecta de alícuotas de 50 g de heces en el recto de 11, 12, 13 y 14 días de cada período experimental bolsas de plástico, después de ordeñar las 6:00 y 17:00, alternativamente. Durante estos días las muestras de forraje y concentrado dieta también fueron tomadas.

Los datos fueron sometidos a análisis de regresión utilizando el programa estadístico R versión 3.0.2 (R Developement Core Team, 2013).

Resultados y Discusión

El estudio de la digestibilidad es importante cuantificar la utilización de los alimentos por el animal. La digestibilidad de la materia seca, proteína cruda, carbohidratos totales, lípidos, materias minerales y nutrientes digestibles totales mostró un efecto lineal creciente. Sin embargo, no hubo ningún efecto de la concentración de energía digestible.

La digestibilidad de la fibra en detergente neutro y ácido, se redujeron con el aumento de concentrado en la dieta, resultando en un menor consumo de forraje (Cuadro 1). Este efecto se debe a la mayor ingesta de alimentos ricos en almidón, que conduce a una mayor tasa de fermentación ruminal con la consiguiente interferencia con el desarrollo de la microbiota ruminal, es decir, promueve una disminución en la digestibilidad de la fracción de fibra, especialmente la celulosa y la hemicelulosa, favoreciendo bacterias amilolíticas a expensas de celulolíticas.

Conclusiones

Nivel de 1,2% de concentrado promueve un mayor consumo de materia seca y una mayor digestibilidad de la dieta.

Bibliografía

CRAIG, W.M. 1984. J. Dairy Sci. 67:12. 2902-2909.

MYERS, W.D. 2004. J. Anim. Sci. 82:1. 179-183.

Cuadro 1. Coeficientes de consumo y digestibilidad de la dieta de las vacas que pastan en páramos Mombaçagrass, de acuerdo con los niveles de alimento concentrado.

Variable [1]	Concentrado -% del peso corporal					CV%	Valor de (p<0,05)	
	0	0,3	0,6	0,9	1,2		Lineal	Cuadrático
CMST	8,13	8,56	9,09	9,63	10,17	7,65	0,004	0,781
DMS - %	77,91	87,9	90,65	92,69	93,73	4,09	<0,001	0,001
DPB - %	32,62	59,85	69,99	75,73	81,54	11,8	<0,001	0,001
DFDN - %	72,71	71,49	70,33	68,41	69,13	4,48	0,001	0,808
DFDA - %	57,85	55,85	54,48	53,14	51,00	3,24	0,001	0,695
DCT - %	59,14	53,95	68,42	70,48	72,87	3,47	<0,001	0,005
DCNF - %	78,34	81,45	83,95	87,80	89,30	2,59	<0,001	0,476
DEE - %	76,48	79,30	85,30	89,73	91,29	5,81	0,001	0,487
DMM - %	21,40	23,52	24,42	25,48	26,61	10,21	0,001	0,643
NDT - %	59,92	63,62	66,31	68,52	70,93	2,73	<0,001	0,196
ED - kcal/gMS[2]	2,88	2,93	2,93	2,83	2,97	6,59	0,648	0,738

[1] CMST: Consumo de materia seca total (pasto + concentrado), DM: materia seca, CP: proteína cruda, NDF: fibra detergente neutro, ADF: fibra detergente ácido, CT: los hidratos de carbono totales, NFC: carbohidratos no fibrosos, MM: materia mineral, TDN: nutrientes digestibles totales y ED: energía digestible

NA 102 Blood parameters of ovine supplemented with bioproduct from Cerrado.

Santos, M.V.[1]*, Oliveira, E.R.[1], Mauad, J.R.C.[1], Abreu, F.S.S.[1], Silva, L.H.P.[1] and Pereira, T.L.[1]
[1]Federal University of Grande Dourados (Agricultural Sciences Faculty) - Unit 2- Highway Dourados - Itahum, Km 12 - University City. Post office box 533 - CEP: 79.804-970 – Dourados - MS – Brasil.
*E-mail: mariana.viegas26@hotmail.com

Blood parameters of ovine supplemented with bioproduct from Cerrado.

Introduction

Cut sheep industry in Brazil, has demonstrated growth potential, especially in lamb production. The searches that are performed in the field of animal production, have shown that the blood test can be used as a complementary examination to evaluate the animal health status. Thinking about the existing concern regarding the animals health, the values of blood constituents are of great interest in the production system, because it is through them that it becomes possible to detect diseases that may reflect the reduction of productivity parameters (Paes et. al, 2000).

In the city of Dourados in Mato Grosso do Sul, sheep breeding is grows every year and there is a higher requirement for improvements in nutrition and sanitary management, having in mind that they are the main creation bottlenecks. Therefore, is believed that nutritional alternatives can contribute to creation of this kind so that there is no damage to the animals health.

The ionophore antibiotics has always been used in animal feed, because they are beneficial to fermentation processes linked to energy efficiency which reflects gains in zootechnical, however, monensin has been used for a long time and known answer was prohibited. In this way, alternative food additives that will reduce production costs as copaiba oil, have been studied as an option because it is a natural product and a potential ruminal handler. This study aimed to assess blood parameter of sheep under the influence of monensin and bioproduct cerrado in animal nutrition.

Materials and Methods

The experiment was carried in the Zootecnia sector of Agricultural Sciences Faculty, Federal University of Grande Dourados - FCA / UFGD, located in the city of Dourados - MS, from May to September 2013. 10 sheeps, Santa Ines, males, castrated, cannulated in the rumen, with a mean age of 8 months and mean body weight of 30 kg were used. The animals were confined in individual metabolic cages. A 5x5 Latin square lineation, consisting of 5 animals for each feed type, with 5 treatments in a period of 5 months, and each month the animals ran within the treatments was used. That evaluated the reply of diets submitted to two forms of processing (braning and pelleted), to assess which type of feed would have better results with the use of copaiba oil

The treatments consisted as follows: T1 - 0 mg / g of monensin inclusion / copaiba oil (control); T2 – 0.25 mg/kgMS^{-1} of monensin inclusion; T3 – 0.5 g inclusion of copaiba oil; T4 – 1.0 g of inclusion of copaiba oil and T5 – 1.5 g of inclusion of copaiba oil (mg/d monensin sodium). After beginning the experiment, collection blood (packed cell volume (PCV) and PPT (Total Plasma Proteins) were performed with 30 days interval, in the morning, a total of five reviews. Blood samples were collected by jugular vein puncture at 3 ml syringe and then stored in sterile 5 ml tubes containing anticoagulant (EDTA). Capillary tube of hematocrit was used for PCV and PPT determination using a microcentrifuge. Data were submitted to variance analysis using the statistical program SISVAR. The test used for comparison of means was the Scott-Knott, considering a significance level of 5%. To analyze the levels of copaiba oil the linear regression model and quadratic was used.

Results and Discussion

The values of packed cell volume and total plasma protein are shown in Table 1, and show there was no significant difference (p>0.05) between treatments in both diets braning form and pelleted.

No difference (p>0.05) was found for variables: packed cell volume and total plasmatic protein, between treatments in both diets, braning form as pelleted or not when based on the copaiba supplying products, showing that products based on copaiba oil can be used in feedlot animals as an additive acting as a ionophore without causing increment stress to the animals.

Conclusions

The inclusion of copaiba oil to sheep diets in feedlots does not affect blood parameters as the packed cell volume and total plasmatic protein concentration.

Bibliography

PAES, P.R., BARIONI, G., FONTEQUE, J.R. 2000.Vet. Not. v.6, n.1, p.43-49.

Table 1. Mean values of packed cell volume (%) and total plasma protein (g / dL) in sheep supplemented with diets containing monensin and increasing levels of copaiba oil, in two forms of processing (braning and pelleted).

Treatment	Braning Ration		Pelleted Ration	
	Packed Cell Volume (%)	Total Plasma Protein (g/ dL)	Packed Cell Volume (%)	Total Plasma Protein (g/ dL)
T1	54.6Aa	5.84Aa	53.4Aa	6.28Aa
T2	53.2Aa	6.68Aa	51.2Aa	6.76Aa
T3	51.2Aa	6.68Aa	53.8Aa	6.80Aa
T4	52.6Aa	7.08Aa	56.8Aa	6.04Aa
T5	52.4Aa	6.48Aa	53.0Aa	6.00Aa

Means followed by different capital letters in the column. tiny on the line. do not differ by the Scott-Knott test (p <0.05). T1 - 0 (control); T2 - 0.25 mg/kgMS-1 monensin; T3 - 0.5 g inclusion of copaiba oil; T4 - 1.0 g inclusion of copaiba oil; T5 - 1.5 g inclusion of copaiba oil.

NA 103 Average yield of hot carcass of ovine supplemented with bioproduct of the Cerrado.

Santos, M.V.[1]*, Oliveira, E.R.[1], Gabriel, A.M.A.[1], Figueiredo, T.A.G.[1], Moura, L.V.[1] and Abreu, F.S.S.[1]
[1]Federal University of Grande Dourados (Agricultural Sciences Faculty) - Unit 2- Highway Dourados - Itahum, Km 12 - University City. Post office box 533 - CEP: 79.804-970 – Dourados - MS – Brasil.
*E-mail: mariana.viegas26@hotmail.com

Average yield of hot carcass of ovine supplemented with bioproduct of the Cerrado.

Introduction

The ionophore antibiotics has always been used in animal feed, because they are beneficial to fermentation processes linked to energy efficiency which reflects gains in zootechnical, however, monensin has been used for a long time and known answer was prohibited. In this way, alternative food additives that will reduce production costs as copaiba oil, have been studied as an option because it is a natural product and a potential ruminal handler.

The economic return of the creators will be influenced by production of meat that is a characteristic directly related to the carcass yield. Therefore, genetic quality, good nutrition, weight and age adequate at slaughter of animals among other are tools to optimize production systems (Suguisawa et al., 2009). This study aimed to evaluate the carcass yield, under the influence of copaiba oil and monensin in animal nutrition.

Materials and Methods

The experiment was conducted from April 2009 to September 2010 in the Zootecnia sector of Agricultural Sciences Faculty, Federal University of Grande Dourados - FCA / UFGD, located in the city of Dourados - MS, from February to May 2014. Were used 30 lambs, White Dorper crossbreds, males, with an average weight of 22 kg. They were distributed by weight category in 5 treatments in a randomized complete block design with 6 animals per treatment.

The treatments consisted as follows: T1 - 0 mg/g/kgMS^{-1} of monensin / copaiba oil (control); T2 – 0.25 mg/kgMS^{-1} of monensin; T3 – 0.5 g/kgMS^{-1} inclusion of copaiba oil; T4 – 1.0 g/kgMS^{-1} inclusion of copaiba oil and T5 – 1.5 g/kgMS^{-1} inclusion of copaiba oil.

The slaughter was made after insensitization by electronarcosis. After withdrawal of the skin, evisceration and removal of the head and extremities of the limbs, carcasses were weighed getting hot carcass weight (HCW), soon after the carcasses were cold store, remaining at a temperature between 0 ° to 4 C for 48 hours approximately. For the calculation of hot carcass yield was used the HCW divided by body weight and multiplied by 100.

The data were subjected to SAS (version 9.1.3, SAS Institute, Cary, NC 2004), verifying the normality of residuals and homogeneity of variances using PROC UNIVARIATE. The data were subjected to variance analysis and polynomial regression by PROC MIXED command of SAS, version 9.0 (SAS, 2004), adopting a significance level of 5%. The averages were conducted by the LSMEANS and analyzed by DUNNETT test adjusted of PROC MIXED.

Results and Discussion

Observing the data in one way, there was no statistical difference among all treatments.

Conclusions

It can be conclude that the addition of copaiba oil to the diet has no difference in values obtained for average body weight, average hot carcass weight and average hot carcass yield in relation to the control treatment which is without the addition of oil copaiba. Showing a similar pattern among all the treatments.

Bibliography

SUGUISAWA, L., MARQUES, A.N.W., SOUSA, W.H. *In*: GOES, R.H.T.B., BRABES, K.C.S., OLIVEIRA, E.R. 2009. Prod. e qual. ov. cor. p.144-170.

Table 1. Mean body weight (MBW) in Kg, average hot carcass weight (AHCW) in Kg and Average yield hot carcass (AYHC) in percentage of diets containing monensin and increasing levels of copaiba oil.

		Copaiba Oil					P Value	
Item	Monensin	0	0.5	1.0	Item	C.V. (%)	L	P
HCW (kg)	17.49[a]	16.70[a]	17.18[b]	16.99[b]	16.54[a]	5.77	0.660	0.184
RC (kg)	49.44[a]	48.71[a]	49.48[a]	50.07[a]	48.67[a]	4.83	0.918	0.297

T1 - 0 (control); T2 – 0.25 mg/kgMS^{-1} monensin; T3 – 0.5 g/kgMS^{-1} inclusion of copaiba oil; T4 – 1.0 g/kgMS^{-1} inclusion of copaiba oil; T5 – 1.5 g/kgMS^{-1} inclusion of copaiba oil. HCW - Hot Carcass Weight; CY - Carcass Yield; FW - Final weight. CV = Coefficient of Variation. $^{(-)(*)}$ (No statistical analysis). P value-Significance; L - Linear; Q - Quadratic.

NA 104 Evaluation of the effect of organic acids via drinking water during the management in the pre-slaughter on the microbiota crop, water intake and weight loss of broiler.

Fernandes, J.I.M.*, Perini, R., Cristo, A.B., Schmidt, J.L., Marques, P.F.S., Oliveira, B.C. and Prokoski, K.
Universidade Federal do Paraná (Setor Palotina). Departamento de Zootecnia, Palotina – Paraná - Brasil.
*E-mail: jimfernandes@ufpr.br

Evaluación del efecto de ácidos orgánicos vía agua de bebida durante el manejo pre-faena sobre la microbiota del buche, la ingestión de agua y la pérdida de peso de pollos de engorde

Introduction

Currently, drinking water acidification is another implementation in the broiler industry used for improving performance. Addition of organic acid to the drinking water helps to reduce the level of pathogens in the water and the crop/proventriculus. As feed withdrawal for various reasons or when chickens not eating for any reason, leads to an imbalance in the natural population of *Lactobacillus*, leading to an increase in pH, favoring pathogens such as *Salmonella* to multiply in the crop. Pre-slaughter feed withdrawal is a method commonly employed to reduce carcass contamination, carcass shrinkage (carcass dehydration) begins immediately after feed withdrawal, resulting in recommendations that slaughter take place within 4 to 8 h after feed withdrawal to minimize losses. Nevertheless, under commercial conditions, this time may be hard to achieve. The objective of this study was to evaluate the effect of using of commercial organic acids in drinking water 24 hours before slaughter about on weight loss, water intake and crop microflora of broiler chickens.

Material and Methods

This experiment was maintained in an closed-sided house. A total of 900 Cobb-500 male broiler were used. Forty five-days-old chicks were weighed and randomly distributed into five treatments with six replicates. Treatments consisted of : A - Control (without acid) , B - commercial product composed of HMTBA (2-hydroxy-4 (methylthio) butanoic acid, acid propionic and formic acid C - commercial product composed of acid formic , acid acetic and acid amonion , D - Commercial product based acetic acid (white vinegar) and E - commercial product consisting of lactic acid and formic acid. The products were administered in the drinking water for 24 hours before slaughter. In the last 8 hours before slaughter, the birds were weighed and subjected to feed withdrawal. At the end of the feed withdrawal period the birds were weighed again, the volume of water ingested was recorded and samples content crop were collected for microbiological analysis. The recorded data was analysed by general linear model ANOVA using GLM (SAS Institute, 2000).

Results and Discussion

No statistical difference ($p>0.05$) for weight loss and water intake was observed (Table 1). However, in the analysis by contrasts (Dunnett's test), was observed that acidified drinking water increased ($p<0.05$) water intake in comparison to normal drinking water (413.24ml vs. 380.12ml/broiler). The Table 2 shows that the count of coliform bacterias was variable in relation to organic acids used. The intake of water by the addition of products B and E has not diminished the E. coli population in poultry crop contents, however, the normal drinking water or product D showed intermediate values. The addition of the product C resulted in reduced growth of *E. coli* as well as Hafnia alvei. On the other hand, was isolated Lactobacillus spp and Proteus spp, in 100% of the samples, regardless of treatment. For the isolation of *Salmonella* in Tetrationate medium was observed that the product C and allowed to growth in 16.7 % of samples. To the medium selenite/cystine the *Salmonella* spp was isolated in 50% and 16.7% of the samples when produt D and E was added to the drinking water, respectively.

Table 1. The effects of organic acids administration in the drinking water on weight loss and water intake of broilers fasted pre-slaughter

	Weight loss, g	Water intake, ml/broiler
Control - A	116.95	380.12*
Commercial acids organics		
Product B	101.85	400.73
Product C	144.83	420.05
Product D	141.67	421.33
Product E	103.82	410.85
Means	123.04	413.24*
CV, %	16.36	13.08
Value of *p*	ns	ns

p<0.05 (Dunnett's test)

Conclusion

The addition of commercial organic acids in drinking water 24 hours before slaughter did not reduce weight loss in broilers in the period when there was food restriction. There was a variable effect on the isolation of bacteria in poultry crop treated with organic acids. Consequently, further research on the addition of organic acids to the diet, water or litter in organic poultry production would be beneficial.

References

AÇIKGÖZ, Z., BAYRAKTAR, H., ALTAN, Ö. 2011. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 24(1), p. 96 – 102.

Table 2. The effects of organic acids administration in the drinking water on isolated bacteria from broiler crop

	E. coli		*Proteus* spp.		*Lactobacillus* spp		*Hafnia alvei*		*Salmonella* spp. Meio Tetrationato		*Salmonella* spp. Meio Selenito/cistina	
	n*	%**	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Control - A	5	83.3	6	100	6	100	3	50.0	nd***	0.0	nd	0.0
Product B	6	100.0	6	100	6	100	4	66.7	nd	0.0	nd	0.0
Product C	3	50.0	6	100	6	100	1	16.7	1	16.7	nd	0.0
Product D	5	83.3	6	100	6	100	3	50.0	nd	0.0	3	50.0
Product E	6	100.0	6	100	6	100	3	50.0	1	16.7	1	16.7

*number of samples positive ** (positive samples/total samples)*100 *** nd: not detected

NA 105 Performance and carcass yield of broilers supplemented by trophic amino acids and challenged with *Eimeria* sp.

Gottardo, E.T., Fernandes, J.I.M.*, Rorig, A., Lemke, B.V., Pasa, C.L.B. and Horn, D.
Universidade Federal do Paraná (Setor Palotina). Departamento de Zootecnia, Palotina – Paraná - Brasil.
*E-mail: jimfernandes@ufpr.br

Parámetros productivos y rendimiento de carcasa de pollos de engorde suplementados con aminoácidos tróficos y desafiados con Eimeria sp

Introduction

The mucosal surface epithelium of the digestory tract is composed of multifunctional, rapidly proliferating epithelial cells with complete turnover every 24 to 96 hours. Damage and impairment of this intestinal surface barrier is observed in the course of various diseases, as the coccidiosis and may result in worse performance. Thus, rapid resealing of the epithelial surface barrier following injuries or physiological damage is essential to preservation of normal homeostasis. Trophic amino acids exerts potent effects on intestinal epithelial cell populations and modulates those epithelial cell functions that are involved in the healing of intestinal injury. Arginine (Arg) through of polyamines and Glutamine (Glu) stimulate intestinal epithelial restitution and proliferation and migration of cells. Threonine (Thr) is a major component of intestinal mucin that is required for maintaining intestinal immune function. The objective was to evaluate the performance productive and carcass yield from broilers supplemented with Arg, Glu and Thr.

Material and Methods

This experiment was maintained in an closed-sided house. A total of 600 one-day-old male Cobb broiler chicks were used in a randomized design in a factorial 3 x 2 (diets and enteric challenge) with five repetitions containing twenty birds each. A control diet was used and two other diets with glutamine, associated to glutamic acid (2 and 4%), arginine (1 and 2% e) and threonine (1 and 2%). At the age of 14 days, the challenged birds received a coccidiosis vaccine containing sporulated oocysts (±80.000) in the crop of each bird. Two days after, *E. coli* (108 CFU/day/bird) was provided at the drinking water. The birds and leftover feed were weighted at the age of 14, 21, 28 e 42 days. At the age of 42 days, 10 birds from each treatment were slaughtered to set up the carcass yield. The recorded data were analysed by general linear model ANOVA using GLM (SAS Institute, 2000).

Results and Discussion

The results of weight gain the first week after infection (Table 1) showed that the weight gains and feed intake in challenged group were significantly ($p<0.05$) less than unchallenged. There was no significant ($p>0.05$) difference between the weight gain of groups supplemented with amino acids. The feed conversion was better ($p<0.05$) in the amino acids diet than control group. At the 28 days, weight gain was higher ($p>0.05$) and the feed conversion was improved in diets supplemented with amino acids. At day 42, the diets supplemented with amino acids resulted in the less weight gains than control group. The feed conversion was better to groups supplemented with amino acids. Remarkably, no differences were observed in carcass weight and carcass yield between challenged and unchallenged broilers. Carcass yield (%) was 74.81 vs. 75.11%, respectively. To control diet, diet 1 and diet 2, the carcass yield (%) was 75.03, 75.16 and 74.71%, respectively.

Conclusion

The diets supplemented with trophic amino acids glutamine, arginine and threonine resulted in the better feed conversion during the period 1 to 42 days, although prejudice final weight of male broilers. The yield of carcass and commercial cuts were not affected by supplementation of amino acids, regardless of the experimental challenge.

References

MURAKAMI, A.E., FERNANDES, J.I.M., HERNANDES, L., SANTOS, T.C. 2012. Pesq. Vet. Bras. 32(3):259-266.

Table 1. The effect of diet supplemented by trophic amino acids on performance of broilers challenged with *Eimeria* sp

	Feed intake, g			Weight gain, g			Feed conversion		
	Challenged	Unchallenged	Means	Challenged	Unchallenged	Means	Challenged	Unchallenged	Means
					14 - 21 days				
Control	664.83	671.79	668.31^{A}	483.19	480.45	481.82	1.377	1.399	1.388^{A}
Diet 1	610.90	657.81	634.36^{B}	464.15	488.80	476.47	1.317	1.347	1.332^{AB}
Diet 2	593.53	625.52	609.53^{C}	456.18	474.24	465.21	1.303	1.319	1.311^{B}
Means	623.09^{b}	651.71^{a}		467.84^{b}	481.16^{a}		1.332	1.355	
CV, %		3.21			3.25			3.96	
Interaction		Ns			ns			Ns	
					21 - 28 days				
Control	825.84	853.82	838.27^{A}	607.21	667.35	637.28^{B}	1.361^{aA}	1.291^{bA}	1.326
Diet 1	825.87	828.62	827.25^{A}	671.81	696.20	684.00^{A}	1.230^{aB}	1.191^{aB}	1.210
Diet 2	781.94	793.13	787.53^{B}	653.93	665.60	660.42^{AB}	1.150^{aC}	1.178^{aB}	1.164
Means	813.31	825.45		643.63^{b}	676.38^{a}		1.247	1.220	
CV, %		2.84			4.17			3.22	
Interaction		Ns			ns			p<0.05	
					1 - 42 days				
Control	5011.24	5004.50	5007.87^{A}	2856.99	2855.13	2856.06^{A}	1.754	1.752	1.753^{A}
Diet 1	4750.42	4881.46	4815.94^{B}	2788.34	2891.97	2840.15^{A}	1.704	1.688	1.696^{B}
Diet 2	4536.25	4495.47	4515.86^{C}	2735.56	2676.01	2705.79^{B}	1.659	1.680	1.669^{B}
Means	4765.97	4793.81		2793.63	2807.70		1.706	1.707	
CV, %		2.49			2.69			1.56	
Interaction		Ns			ns		Ns		

Diet 1: 1.5% Aminogut + 1% L-Arginine + 1% L-Threonine; Diet 2: 3% Aminogut + 2% L-Arginine + 2% L-Threonine. Different superscript small letters within a row denote significant differences ($p<0.05$) between challenge. Different superscript capital letters within a column denote significant differences ($p<0.05$) between diets.

NA 106 Tracto digestivo de novillos alimentados con dietas de alto concentrado.

Cordeiro, P.C.[1]*, Silva, V.S., Viana, A.F., Brondani, I.L., Klein, J.L., Moura, A.F., Vieira, L., Siqueira Júnior, V. y Callegaro, A.M.
[1]Universidade Federal de Santa Maria Av. Roraima 1000 Santa Maria/ Rio Grande do Sul – Brasil
*E-mail: perla.zoot@gmail.com

Digestive tract of steers fed with high concentrate diets.

Introducción

El sistema de feedlot ha ganado cada vez más importancia como una alternativa a la producción de carne, debido principalmente al fuerte crecimiento de la producción de grano y sus coproductos. De acuerdo con Brown et al. (2006) en el mercado actual, el costo por megacaloría de energía neta para mantenimiento y ganancia favorece la alimentación con las dietas altas en concentrado a base de granos de cereales para el ganado, y mejorar la eficiencia operativa. El estudio de las piezas que no sean integrantes de la canal es muy importante si se tiene en cuenta las variaciones en los requerimientos de nutrientes para el mantenimiento, así como el rendimiento en canal. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar el tracto digestivo de los novillos alimentados con dietas de alto nivel de concentrado.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en la Universidad Federal de Santa Maria - Rio Grande do Sul / Brasil y consistió en comparar tres tratamientos dietéticos denominados de acuerdo con el ingrediente para ser probado, grano de avena, cascarilla de granos de soya, o una mezcla de los dos ingredientes, con una dieta que consiste en 100% de concentrado, más núcleo proteíco y caliza calcitic. Se utilizaron 33 machos castrados, el cruce entre Charolais y Nelore con la edad y peso vivo promedio inicial de 20 meses y 275,09 kg, respectivamente, y la terminación de los animales se realizó em feedlot. Durante la masacre, todas las partes del cuerpo del animal se separaron adecuadamente y pesados individualmente, y consistieron en: componentes externos, los órganos, la grasa, la sangre y el tracto digestivo. La suma de estos conjuntos más el canal caliente componer el peso del cuerpo vacío del animal. El diseño experimental fue completamente aleatorizado con tres repeticiones y once tratamientos. Las variables se realizarán las pruebas de normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza y prueba de F, y las medias con efecto significativo comparados por "t" de Studant, con 5% de significación.

Resultados y Discusión

Animales alimentados con cascarilla de grano de soya tenían componentes más grandes en el tracto digestivo, a excepción de omaso, cuando se expresa en peso absoluto. La dieta de cascarilla de granos de soja mostró un contenido de fibra detergente neutro (FDN) de 593,80 g / kg de materia seca, pero con un tamaño de partícula pequeño y rápido ritmo de la digestión, y por lo tanto, lo que favorece una mayor participación del abomaso y el intestino en los constituyentes del tracto gastrointestinal, tanto en peso absoluto y en relación con el peso corporal vacío. Missio et al (2009) estudiaron los diferentes niveles de concentrado en la dieta de novillos alimentados con ensilaje de maíz, observó que el menor nivel de concentrado en la dieta, sin embargo un mayor contenido de FDN y menor digestibilidad mostraron un menor peso al abomaso y el intestino. El peso del rumen fue mayor para los animales terminados con cascarilla de granos de soja, debido al volumen del ingrediente y, por tanto mayor tamaño de partícula que el grano de avena y la mezcla de los dos, corroborando con Missio et al (2009).

Conclusiones

El uso de cascarilla de gran de soja en el terminación de ganado de carne en feedlot, en dietas con alto concentrado, ha promovido un mayor desarrollo del tracto gastrointestinal.

Bibliografía

BROWN, M.S., PONCE, C.H., PULIKANTI, R. 2006. Adaptation of beef cattle to high-concentrate diets: Performance and ruminal metabolism. J. Anim. Sci. 84(Suppl.):25-33.

MISSIO, R.L., BRONDANI, I.L., RESTLE, J., SILVA, J.H.S., SILVEIRA, M.F., SILVA, V.S. Partes não-integrantes da carcaça de tourinhos alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. 2009. Rev. Bras. Zoot. 38(5):906-915.

Cuadro 1: Tracto digestivo, en el peso absoluto y relativo al peso corporal vacío de novillos alimentados con dietas de alto nivele de concentrado

Tracto Digestivo	Dietas[1]			EE	Prob>F
	CGS	GA	MEZ		
Rúmen, kg	7,56a	5,31b	5,71b	0,72	0,0226
Rúmen, kg/ 100 kg corpo vazio	2,30a	1,52b	1,71b	0,28	0,0058
Omaso, kg	2,95	2,34	2,66	0,56	0,0647
Omaso, kg/ 100 kg corpo vazio	0,89 a	0,69 b	0,76 ab	0,15	0,0245
Abomaso, kg	2,63 a	1,83 b	1,78 b	0,44	0,0003
Abomaso, kg/ 100 kg corpo vazio	0,80 a	0,56 b	0,51 b	0,15	0,0002
Intestinos, kg	7,62 a	6,28 c	6,94 b	0,68	0,0003
Intestinos, kg/ 100 kg corpo vazio	2,33 a	1,89 b	2,00 b	0,26	0,0029

a,b,c: medias en la misma fila seguidas de distinta letra difieren p<0,05; [1]CGS: cascarilla del grano de soya; GA: grano de avena; MEZ: 50% CGS e 50%GA.

NA 107 Composición física de la canal de novillos alimentados con dietas concentradas.

Paula, P.C.*, Silva, V.S., Alves, V.B., Pacheco, P.S., Martini, A.P.M., Siqueira Junior, V., Moura, A.F., Monfardini, L., Linhat, A. y Cocco, J.M.

Universidade Federal de Santa Maria Av. Roraima 1000 Santa Maria/ Rio Grande do Sul – Brasil.

*E-mail: perla.zoot@gmail.com

Physical carcass composition of steers fed high concentrate diets.

Introducción

Con el gran crecimiento de la producción de granos en Brasil, se convierten en por-productos disponibles que se pueden usar en la alimentación animal, generalmente de menor valor comercial. El uso de fuentes de energía rica en fibra altamente digerible, como soja cáscara, en dietas mixtas de forrajes y concentrados, mejora la digestión de la fibra. Una nutrición adecuada permite producir canales más pesadas con la participación adecuada de los músculos y la grasa, lo que facilita su distribución de la comercialización. Por lo tanto, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar la composición física de canales de novillos alimentados con diferentes fuentes de energía de dietas altas en concentrado energético.

Materiales y Métodos

Se realizó un experimento durante el período de junio a noviembre de 2011 en el Laboratorio de Ganado de Carne del Departamento de Ciencia Animal de la Universidad Federal de Santa María, donde se evaluaron 33 novillos machos, alimentados individualmente, provenientes de la cruza entre las razas Charolais y Nellore. Los novillos fueron divididos en tres tratamientos de acuerdo con el ingrediente a ser probado. La dieta cáscara de soya fue composta de 83,4 % de cáscara de soya, 4,1% de piedra caliza y 12,5% de núcleo proteico-mineral; la dieta grano de avena por 84% de grano de avena, 5,2% de piedra caliza y 10,8% de núcleo proteico-mineral; ya la dieta mezcla por 41,8% de cáscara de soya, 41,8% de grano de avena, 4,7% de piedra caliza y 11,7% de núcleo proteico-mineral. Para determinar la composición física de la canal en el músculo, la grasa y el hueso, extrajeron una sección entre las costillas 10 y 12, de acuerdo con la metodología sugerida por Muller (1973). El diseño experimental fue completamente aleatorizado con tres tratamientos y once repeticiones, cada animal fue una unidad experimental. Las variables se realizarán las pruebas de normalidad la Shapiro-Wilk y posteriormente se sometieron a análisis de varianza y la prueba F en PROC GLM y medios compararon mediante la "t" en el 5% de significancia. Los análisis estadísticos se realizaron con el paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System, versión 9.2).

Resultados y Discusión

Como muestra el Cuadro 1, el total del músculo en la canal fue similar entre tratamientos, pero cuando esto se evaluó en 100 kg canal fría, los novillos alimentados con cáscara del grano de soja mostraron mayor (66,74 kg/100 kg) que los alimentados con grano de avena (64,52 kg / 100 kg) o mezcla (64,22 kg / 100 kg). Estos resultados son similares a los encontrados por Kazama et al. (2008), los cuales trabajarán con animales que recibían diferentes fuentes energía en la dieta, a base de cáscaras de semillas de algodón y de cáscaras de soya, con valores de 56,24% de músculo en la canal fría. La variable grasa fue diferente en peso absoluto y por 100 kg en canal frío, la dieta mezcla fue mayor (50,79 kg y 22,43 kg/100 kg respectivamente) que cáscara de soya (39,78 kg y 18,90 kg / 100 kg), similares a los observados para novillos alimentado con grano de avena (45,37 kg y 20,85 kg / 100 kg). También se encontró que la cantidad de hueso en la canal fría fueran similares, con valores de 14,85; 14,98 y 13, 97 kg /100 kg en la canal fría, para novillos de los tratamientos, cáscara de soya, grano de avena y mezcla, respectivamente. La relación entre el músculo/hueso, músculo/grasa y (músculo y grasa)/hueso, no fueron alterados por las dietas evaluadas.

Conclusiones

El uso de grano de avena en la dieta reduce la participación de los muscular eleva la canal fría y la presencia de grasa, pero no altera la relación entre los tejidos.

Bibliografía

KAZAMA, R., ZEOULA, L.M., PRADO, I.N. Revista Brasileira de Zootecnia, v.37, n.2, p.350-357, 2008.

MÜLLER, L. Memória de la Associación Latinoamericana de Producción Animal. Guadalajara: 1973. p.75.

Cuadro 1. Cantidad total y por 100 kg de músculo de la canal en frío, la grasa y el hueso la canal, y relaciones entre los tejidos de novillos fed con las dietas con alto concentrado.

Variables	Dietas			Error- estándar	Prob>F
	Cáscara soya	Grano avena	Mezcla		
Muscle kg	140,32	139,04	144,83	14,40	0,6221
Muscle kg/100 kg canal fría	66,74 a	64,52 b	64,22 b	2,20	0,0326
Grasa, kg	39,78 b	45,37 ab	50,79 a	8,75	0,0296
Grasa, kg/100 kg canal fría	18,90 b	20,85 ab	22,43 a	2,54	0,0154
Hueso, kg	31,09	32,19	31,63	3,55	0,7833
Hueso kg/100 kg la canal fría	14,85	14,98	13,97	1,02	0,0628
Relación músculo/hueso	4,52	4,32	4,60	0,34	0,1623
Relación músculo/grasa	3,58	3,20	2,99	0,54	0,0677
Relación(músculo y grasa)/hueso	5,79	5,73	6,23	0,49	0,0576

a,b Medias con diferencias significativas (p <0,05) tienen diferentes letras en la misma línea.

NA 108 Average weight of ovine supplemented with bioproduct of the Cerrado.

Moura, L.V.[1]*, Oliveira, E.R.[1], Gabriel, A.M.A.[1], Fernandes, A.R.M.[1], Biazolli, W.[1] and Abreu, F.S.S.[1]
[1]Federal University of Grande Dourados (Agricultural Sciences Faculty) - Unit 2- Highway Dourados - Itahum, Km 12 - University City. Post office box 533 - CEP: 79.804-970 – Dourados - MS – Brazil.
*E-mail: valenzuelamoura@bol.com.br

Average weight of ovine supplemented with bioproduct of the Cerrado.

Introduction

Ionophores, antibiotics have always been used in animal feed, because they are beneficial to fermentation processes linked to energértica efficiency, which reflects in zootechnical gains. However, monensin for being used for a long time and with known response was prohibited. In this way, alternative food additives, which may reduce production costs, as the copaiba oil, have been studied as option for being a natural product, and a potential rumen handler.

In Brazil so far has not prohibited the use of monensin sodium, among them, but possibly this might occur in the next few years. Thus, native plants of Brazil, and especially those found in the Midwest, have antimicrobial activity and, therefore, are a promising alternative to ionophores.

The economic return from the creators will be influenced by the production of beef that is a feature directly related with the carcass yield. Therefore, genetic quality, good nutrition, weight and age appropriate for the slaughter of animals among others are tools to optimize the production systems (Suguisawa et al., 2009). This study aimed to determine the average slaughter weight, under the influence of monensin and bioproduct of the Cerrado in animal feed.

Materials and Methods

The experiment was carried in the Zootecnia sector of Agricultural Sciences Faculty, Federal University of Grande Dourados - FCA / UFGD, located in the city of Dourados - MS, from February to May 2014. 30 sheeps, crossbreds White Dorper, males, with an average weight of 22 kg were used. Animals were distributed by weight category in 5 treatments in a randomized block design with 6 repetitions for treatment. The animals were housed in two sheds covered with a concrete floor coated with wood shavings, equipped with individual stalls (1.20 x 1.0 m) containing individual bird feeder and drinker.

The treatments consisted in the following way: T1 - 0 mg/g of monensin inclusion/copaiba oil (control); T2 - 0,25 mg/kgMS^{-1} of monensin inclusion; T3 - 0,5g inclusion of copaiba oil; T4 - 1,0g of inclusion of copaiba oil and T5 - 1,5g of inclusion of copaiba oil.

The animals remained fasting of water and food for 12 hours and immediately after the weighing of the animals were performed, and every 14 days to evaluate the average weight gain during the experimental period.

The data were subjected to SAS (version 9.1.3, SAS Institute, Cary, NC 2004), verifying the normality of residuals and homogeneity of variances using PROC UNIVARIATE. The data were subjected to variance analysis and polynomial regression by PROC MIXED command of SAS, version 9.0 (SAS, 2004), adopting a significance level of 5%. The averages were conducted by the LSMEANS and analyzed by DUNNETT test adjusted of PROC MIXED.

Results and Discussion

Observing the data in one way, there was no statistical difference among all treatments.

Conclusions

Treatments did not affect the average slaughter weight. The inclusion of up to 1,5 g of copaiba oil can replace monensin without causing harm to animals in this study.

Bibliography

OLIVEIRA, M.V.M., PÉREZ, J.R.O., ALVES E.L., MARTINS, A.R.V., LANA, R.P. 2002. R. Bras. Zootec. 31:1451-1458.

Table 1. Average slaughter weight (ASW) in kg diets containing monensin and increasing levels of copaiba oil.

		Copaiba Oil					P Value	
Item	Monensin	0	0.5	1.0	1.5	C.V. (%)	L	Q
SW (Kg)	23.67^{-}	23.58^{-}	22.92^{-}	23.08^{-}	23.82^{-}	13.94	*	*
WG (g)	124.0^{a}	113.1^{a}	133.0^{a}	116.0^{a}	111.2^{a}	29.16	0.620	0.231
FW (Kg)	35.42^{a}	34.27^{a}	34.75^{a}	33.97^{a}	34.03^{a}	4.82	0.569	0.745

T1 - 0 (control); T2 – 0.25 mg/kgMS^{-1} monensin; T3 – 0.5 g/kgMS^{-1} inclusion of copaiba oil; T4 – 1.0 g/kgMS^{-1} inclusion of copaiba oil; T5 – 1.5 g/kgMS^{-1} inclusion of copaiba oil. SW - Start Weight; WG -Weight Gain; FW - Final weight. CV = Coefficient of Variation. $^{(-)(*)}$ (No statistical analysis). P value- Significance; L - Linear; Q - Quadratic.

NA 109 Cinética de degradación y producción de gas *in vitro* de ensilaje de sorgo dulce (*Sorghum saccharatum*) enriquecido con bacterias.

Villalba, D.K.[1,2]* y Holguín, V.A.[1,2]
[1]Universidad del Tolima, (Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia), Barrio Santa Elena, A.A. 546 – Ibagué, Colombia.
[2]Grupo de Investigación en Sistemas Agroforestales Pecuarios (Universidad del Tolima).
*E-mail: dkvillalbao@ut.edu.co

Kinetics degradation and in vitro gas production silage sweet sorghum (Sorghum saccharatum) enriched with bacterias.

Introducción

Los sistemas de producción ganaderos de Colombia basan su alimentación en el pastoreo, limitando su producción de la calidad y cantidad de alimento disponible en los potreros. Así, la búsqueda de alternativas que permitan complementar la alimentación en épocas de escasez para que la producción no sea fluctuante es urgente. La técnica de producción de gas *in vitro* permite analizar la cinética de degradación de materiales fibrosos proporcionando conocimientos básicos de la degradabilidad. El objetivo fue evaluar la cinética de degradación de la materia seca y producción de gas *in vitro* de ensilaje de sorgo dulce enriquecido con aditivos.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el Laboratorio de Nutrición de Rumiantes de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Antioquia, Medellín-Colombia. El material vegetativo fue sorgo dulce, variedad HT 70, sembrado en el Espinal – Tolima con período vegetativo al corte para ensilar de 90 días, cosechado en estado de grano pastoso.

Se evaluaron 3 tratamientos (T): T1=ensilaje de sorgo dulce solo; T2= ensilaje de sorgo dulce + aditivo de *Lactobacillus buchneri*; T3= ensilaje de sorgo dulce + aditivo de *Lactobacillus plantarum*, con dos tiempos de fermentación al inicio del proceso tiempo TF1 (1 día) y al final del proceso, TF 4 (21 días) con 5 repeticiones cada uno.

El líquido ruminal fue obtenido a partir de dos vacas Holstein fistuladas en el rumen, pastoreando pasto kikuyo, sin suministro de concentrado. La producción de gases originados por la fermentación de la MS fue determinada por la técnica *in vitro* semi-automática de producción de gases (Mauricio et al., 1999).

Para determinar el efecto de los aditivos en la degradación de la MS a través del tiempo fue realizado un análisis de medidas repetidas. Se utilizó un diseño completamente al azar teniendo 3 tratamientos en dos tiempos de fermentación del ensilaje 1 (1 día) y 4 (21 días) con 5 repeticiones cada uno para un total de 30 microsilos de 5Kg cada uno. Se evaluó la producción de gas en cinco momentos (6, 12, 24, 48 y 72 h).

Resultados y Discusión

Al comparar los tres tratamientos evaluados se puede verificar que en los volúmenes finales de producción de gas fueron iguales para los diferentes tratamientos, sin presentar diferencias estadísticas significativas entre las especies de Lactobacillus empleados en la preparación de los ensilajes. Al parecer los aditivos no tuvieron efecto sobre el volumen de gas producido. El tiempo de colonización no fue afectado por el tipo de aditivo, sin embargo puede verificarse que en el tiempo de fermentación 1 (1 día) el ensilaje con aditivo de *Lactobacillus buchneri* necesito más tiempo para que se dé inicio al proceso fermentativo, en el tiempo de fermentación 4 el T3 requirió de más tiempo seguido de T1, indicando que la velocidad de producción de gas fue afectada por la concentración de carbohidratos de rápida fermentación.

Cuadro 1. Parámetros estimados de producción de gas para los tratamientos

PAR	TF 1 (1 DÍA)			SIG	TF 4 (21 DÍAS)			SIG
	T1	T2	T3		T1	T2	T3	
VF, ml	295,00	299,20	289,30	NS	256,00	268,90	239,90	NS
L, horas	0,47	1,57	1,14	NS	2,93	3,92	2,97	NS

VF= volumen acumulado de producción de gas (ml) correspondiente a la completa digestión del sustrato; L= tiempo de colonización expresado en horas.

Cuadro 2. Porcentaje de degradación de la materia seca *in vitro* de los tratamientos en los diferentes horarios

HORARIO DE INCUBACIÓN	TF 1 (1 DÍA)			SIG	TF 4 (21 DÍAS)			SIG
	T1	T2	T3		T1	T2	T3	
6	26,64	27,32	24,10	NS	15,67	17,23	18,90	NS
12	29,61	28,84	27,32	NS	22,72	23,05	20,52	NS
24	41,15	41,09	39,65	NS	32,56	34,09	30,98	NS
48	58,98	59,22	57,24	NS	50,54	51,55	50,02	NS
72	62,26	63,03	61,78	NS	54,65	56,21	53,48	NS

T1: Ensilaje de sorgo dulce, T2: Ensilaje de sorgo dulce + *Lactobacillus buchneri*, T3: Ensilaje de sorgo dulce + *Lactobacillus plantarum*.

Conclusiones

Se concluye que el uso de aditivos en las concentraciones y características del presente estudio en la preparación de ensilajes de sorgo dulce no presentaron un efecto evidente sobre la degradación, la cinética de fermentación de la materia seca y sobre la producción de gas en los diferentes tratamientos evaluados con respecto al ensilaje control.

Agradecimientos

Al Grupo de Investigación en Ciencias Animales GRICA, de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Antioquia y a la Oficina Central de Investigaciones de la Universidad del Tolima por el financiamiento.

Bibliografía

MAURICIO, R., MOULD, F., DHANOA, M., OWEN, E., CHANNA, K. y THEODOROU, M. 1999. Animal Feed Science and Technology 79:321-330.

NA 110 Efecto de la inclusión de ripio de harina de sangre en la dieta de pollos de engorde, sobre parámetros productivos.

Barreto, L.[1] y Carreño, N.[1]
[1]Docentes Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD (Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio ambiente, programa Zootecnia). Calle 14 sur 14-23 piso 5º. Bogotá – Colombia
*E-mail: leonor.barreto@unad.edu.co

Effect of inclusion gravel blood meal in broiler diet on productive performance.

Introducción

Pequeños y medianos productores colombianos vienen buscando alternativas en la utilización de materias primas no convencionales en la alimentación de las aves, que permitan minimizar los altos costos de alimentación.

En la avicultura, el uso de ingredientes de origen animal es una práctica común, es así que se han realizado y se siguen realizando investigaciones que permitan determinar el valor nutritivo de esos ingredientes. Se obtiene materia prima de buena calidad aprovechando la harina de ripio de sangre, la cual es desperdicio de matadero.

La harina de ripio se obtiene a través del picado de los subproductos, reduciéndolos a partículas entre 5-20 mm, se somete a calentamiento (70-80°C) por inyección de vapor, posteriormente se centrifuga resultando una masa que posteriormente se somete a secado y se muele.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del ripio de harina de sangre en la ración de pollos de engorde, sobre el consumo de alimento, conversión alimenticia, porcentaje de la pechuga, grasa abdominal y costo de las dietas experimentales.

Materiales y Métodos

Durante 42 días, en una granja de Santandercito – Cund. se realizó un experimento el cual consistió en evaluar el efecto de la inclusión de cinco niveles de ripio de harina de sangre en la dieta de pollos de engorde, sobre parámetros productivos, rendimiento en canal, porcentaje de la pechuga y grasa abdominal. Se utilizaron 250 pollitos (mixtos), línea Ross, de un día de nacidos, los cuales se distribuyeron en un diseño completamente al azar, conformado por cinco tratamientos y 5 repeticiones cada uno de ellos. A los resultados se les realizó análisis de varianza, regresión lineal y polinomial, las medias fueron comparadas por la prueba de rangos múltiples de Duncan al 5% de significancia y procesados en el programa SPSS (15,0).

Se utilizaron raciones isoenergéticas e isoproteicas. La dieta base estuvo constituida por: harina de pescado, sorgo, maíz molido, torta de soya, aceite vegetal, carbonato de calcio, vitaminas y minerales, sal, y antifúngico. Se realizó análisis bromatológico y aminograma a la harina de ripio. La dieta fue formulada para atender los requerimientos nutricionales (NRC, 1994) de los pollos de engorde.

Resultados y Discusión

Los niveles de inclusión de ripio de harina de sangre no presentaron diferencias estadísticas significativas (P>0.05) sobre el consumo diario de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento en canal, grasa abdominal y el porcentaje de pechuga sin embargo sin embargo, la inclusión de 6% de ripio de harina de sangre en la dieta para pollo de engorde (Cuadro 1) permite alcanzar una mejor conversión, respecto a los demás tratamientos experimentales y además presenta el menor costo por kg de alimento (Cuadro 2).

El nivel superior (8%) mostró efectos productivos adversos, posiblemente por la baja digestibilidad que puede tener la harina de ripio de sangre

A medida que aumenta el porcentaje de inclusión de harina de ripio aumenta el porcentaje de grasa abdominal.

Conclusiones

Las aves que consumieron dietas con inclusión del 6% de harina de ripio de sangre, presentaron mejor peso corporal, consumo y conversión alimenticia, al compararse con los otros cuatros tratamientos experimentales (niveles 0, 2,4 y 8% de inclusión, respectivamente), lo que permite concluir que al incluir el 6% de harina de ripio de sangre en dietas balanceadas para pollos de engorde, durante todo su periodo de producción, mantienen en forma satisfactoria los parámetros productivos, lo que permite recomendar su utilización en pollos de engorde.

La inclusión de harina de ripio de sangre en la dieta, es una alternativa para minimizar los costos de producción, logrando unos buenos índices productivos, representando una alternativa para pequeños y medianos productores avícolas

Bibliografía

CARDOSO, C.L., JUNQUEIRA, M., OLIVEIRA, M.C., OLIVEIRA, A.M., BAPTISTA, B.M.J. R.Bras Zootec v.34, n.2,p-535-540,2005.

Cuadro 1. Resumen del efecto de la inclusión de 5 niveles de ripio de harina de sangre sobre parámetros productivos, rendimiento en canal, porcentaje de pechuga y de grasa abdominal de pollo de engorde

	NIVELES DE INCLUSION RIPIO DE HARINA DE SANGRE, %				
Variable	0	2	4	6	8
Consumo de alimento, %	3997 [a]	4145 [a]	4213 [a]	4106 [a]	4036 [a]
Conversión alimenticia	2,2 [a]	2.15 [a]	2.22 [a]	2,10 [a]	2,23 [a]
Ganancia de peso	1728 [a]	1833 [a]	1882 [a]	1862 [a]	1805 [a]
Canal %	79.8 [a]	76,5 [a]	79,1 [a]	80,3 [a]	79,9 [a]
Rendimiento de la pechuga	25,8 [a]	25 [a]	23 [a]	22 [a]	22 [a]
Grasa abdominal	0,8 [a]	1,7 [a]	1,1 [a]	1,5 [a]	1,8 [a]

Letras diferentes en la misma línea indican diferencia significativa (p<0,05), según la prueba de Duncan.

Cuadro 2. Costo de las dietas experimentales

Rubro	Inclusión	Inclusión	Inclusión	Inclusión	Inclusión
	0	0,02	0,04	0,06	0,08
Costo por kg de alimento.($)	1100	1070	1040	1010	980

NA 111 Indicadores de calidad de ensilados de "alfalfa" (*Medicago sativa L.*) y "pasto ovillo" (*Dactylis glomerata L.).*

Améndola-Massiotti, R.D.[1]*, González-Ortiz, R.[1], Miranda-Romero, L.[1], Améndola-Saavedra, L.[2] y Burgueño-Ferreira, J.A.[3]
[1]Programa de Posgrado en Producción Animal, Departamento de Zootecnia Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 Carretera México-Texcoco, Chapingo, Estado de México, CP 56227. [2]Departamento de Etología, Fauna Silvestre y Animales de Laboratorio, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM, Circuito exterior S/N, Ciudad Universitaria México DF. [3]CIMMYT, Km. 45, Carretera México-Veracruz, El Batán, Texcoco, Estado de México, CP 56130, México
*E-mail: r_amendola@yahoo.com

Quality indicators of alfalfa (Medicago sativa L.*) and orchard grass (Dactylis glomerata* L.) *silages.*

Introducción

El ensilaje de forraje de alfalfa y pasto ovillo es difícil por su alta capacidad buffer, para facilitarlo se han usado la cosecha en la tarde, el marchitamiento y la inoculación con bacterias ácido-lácticas. La estabilidad aeróbica medida como tasa de producción de CO2 (TPCO2) y el pH son atributos útiles para caracterizar la calidad de ensilados. El objetivo fue evaluar durante la época lluviosa, los efectos de estos tres factores sobre los indicadores de calidad.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en la Universidad Autónoma Chapingo, México, durante tres períodos (1 junio y julio, 2 agosto y 3 septiembre). Dentro de cada período se evaluaron 12 tratamientos con dos repeticiones en bloques incompletos (para balancear la distribución de los tratamientos en el tiempo). Los tratamientos fueron la combinación en factorial completo 2x2x3 de horarios de cosecha (08:00 y 14:00 h), niveles de inoculante bacteriano (0 y 5 g/t forraje) y tiempos de marchitamiento (0, 1 y 2 h). Los silos fueron contenedores de plástico de 200 L. A los 45 días se abrieron los silos y se tomaron muestras a las que durante cinco días se les midió pH en suspensión acuosa relación 2:1, y tasa de producción de CO2 (Ashbell et al., 1991). Los resultados de cada período se analizaron con el modelo experimental correspondiente a un diseño en bloques incompletos al azar con dos repeticiones completas; para las comparaciones de medias se empleó el procedimiento de Tukey con α=0,05.

Resultados y Discusión

No se encontró efecto (p>0,05) de los tratamientos sobre TPCO2 en ninguno de los tres períodos, estas tasas fueron 9, 9,4 y 19,8 mili moles de CO_2 g^{-1} MS d^{-1} en el primer, segundo y tercer período respectivamente; es posible que las condiciones más húmedas del mes de septiembre hayan ocasionado ensilados más inestables.

En lo que refiere a efectos sobre pH, los efectos de marchitamiento y sus interacciones no fueron significativos (p<0,05), es probable que los altos niveles de precipitación y bajos niveles de evapotranspiración potencial prevalecientes durante las horas de marchitamiento (datos no presentados), hayan jugado un papel preponderante sobre la efectividad de esta medida de manejo. En la fase 1 el pH fue afectado (p<0,05) por la interacción hora de cosecha x inoculante ya que los tratamientos con cosecha a las 08:00 h el menor pH se logró sin el agregado de inoculante; en cambio, con cosecha a las 14:00 el pH fue marcadamente menor con el agregado de inoculante. Estos resultados implican que la adición de inoculante únicamente redujo el pH de los ensilados en cosecha vespertina durante el primer período con humedades ambientales más bajas En las fases dos y tres el efecto principal del factor hora de corte produjo diferencias significativas en pH, ya que se obtuvo menor pH (p<0,05) en ensilados de forraje cosechado a las 14:00 h. (Cuadro 1). Los resultados están en la misma línea que los reportados por Améndola et al (2014) para las propiedades orgaonolépticas de estos ensilados, quienes reportaron que el factor más importante para la calidad de los ensilados fue la hora de cosecha, en tanto que los factores inoculante y marchitamiento tuvieron efectos mucho menos marcados. las 14:00 el pH fue marcadamente menor con el agregado de inoculante. Estos resultados implican que la adición de inoculante únicamente redujo el pH de los ensilados en cosecha vespertina durante el primer período con humedades ambientales más bajas En las fases dos y tres el efecto principal del factor hora de corte produjo diferencias significativas en pH, ya que se obtuvo menor pH (p<0,05) en ensilados de forraje cosechado a las 14:00 h. (Cuadro 1). Los resultados están en la misma línea que los reportados por Améndola et al (2014) para las propiedades orgaonolépticas de estos ensilados, quienes reportaron que el factor más importante para la calidad de los ensilados fue la hora de cosecha, en tanto que los factores inoculante y marchitamiento tuvieron efectos mucho menos marcados.

Cuadro 1. pH de ensilados de forrajes de alfalfa con pasto ovillo con dos horarios de cosecha, con y sin agregado de inoculante.

Hora de cosecha		Fase 1	Fase 2	Fase 3
8:00		4,8[a]	4,9[a]	4,9[a]
14:00		4,6[a]	4,6[b]	4,7[b]
Hora de cosecha × inoculante				
8:00	0	4,7[b]	4,9[a]	4,8[a]
8:00	1	4,8[a]	4,9[a]	4,9[a]
14:00	0	4,8[a]	4,6[b]	4,6[b]
14:00	1	4,4[c]	4,6[b]	4,7[b]

* Medias con una misma letra dentro de las columnas no difieren (p>0,05).

Conclusiones

La cosecha vespertina resultó efectiva para mejorar el pH de los ensilados en agosto y septiembre. La tasa de producción de CO2 no fue un atributo eficiente para caracterizar la calidad de los ensilados. La inoculación únicamente resultó efectiva para mejorar la calidad de ensilados cuando de por sí las condiciones meteorológicas permitieron lograr buenos ensilados. Las condiciones de precipitación y evapotranspiración potencial durante las horas en que se sometió el forraje a marchitamiento nulificaron la efectividad de este procedimiento.

Bibliografía

AMÉNDOLA M., R.D., BURGUEÑO F., J.A., MIRANDA R., L.A., J. CORTEZ A., J. 2014. Reunión de la Asociación Mexicana para la Producción Animal (CD-ROM).

ASHBELL, G., WEINBERG, Z.G., AZRIELI, A., HEN, Y., HOREV, B. 1991. J. Canad. Agric. Engineering 33: 391-393.

NA 112 Digestibilidad de alimentos orgánicos noveles en la alimentación de truchas arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) juveniles.

Ortiz, A.[1], Pari, R.M.[1], Rodríguez, F.H.[1] y Araníbar, M.J.[1]*
[1]Universidad Nacional del Altiplano (Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia) Av. Sesquicentenario 1150, Puno – Perú.
*E-mail: ararmajo@yahoo.com

Digestibility of novel organic feeds in the diet of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) juvenile.

Introducción

La trucha arcoíris, es muy exigente en proteína y energía en su dieta, de hecho su dieta siempre está compuesta en su mayoría por harina de pescado (cerca del 50%), aceite de pescado, soja, entre otros. Sin embargo estos insumos no son considerados orgánicos, y por lo tanto no pueden incluirse más del 25% en raciones para peces de producción orgánica (Biolatina, 2009), en este sentido para que el sector de la acuicultura orgánica pueda proveerse de sus propios alimentos y/o de otros sectores orgánicos, los insumos orgánicos deben ser objeto de investigación, es así que la Cañihua (*Chenopodium pallidicaule*), Kiwicha (*Amarantus caudatus*) y Sacha inchi (*Plukenetia volubilis*), se presentan como alternativas potenciales por su disponibilidad y valor nutricional. El objetivo del trabajo fue determinar los coeficientes de digestibilidad aparente (CDA) de materia seca (MS), materia orgánica (MO), proteína bruta (PB) y energía digestible (ED) de las harinas de Cañihua, Kiwicha y Sancha inchi para truchas arcoiris juveniles.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en la Facultad de Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano, Puno-Perú (3,828 msnm), consistió en determinar los CDA de las harinas de Cañihua y Kiwicha integral, y Sacha inchi desengrasado y extruido. Se sometieron a evaluación cuatro dietas (tratamientos): una dieta base (control), y tres dietas experimentales (con inclusión de 30% del insumo + 70% de la dieta base). Cada dieta, fue evaluada por triplicado (3 tanques/tratamiento). El ensayo estuvo conformado por 9 tanques de digestibilidad (500 litros), equipados con una columna de sedimentación para la colección de heces. Se utilizaron 198 truchas arcoiris juveniles de un peso inicial de 92,6 g y una longitud de 20,2 cm, y fueron distribuidas aleatoriamente en los tanques (densidad 4kg/m^3). Los análisis químicos se realizaron siguiendo la metodología de la AOAC, (1995) y la energía bruta se determinó con el calorímetro de bomba (Parr instruments 6772®, USA). La digestibilidad *in vivo* aparente, se determinó por el método indirecto (con inclusión de 1% del marcador en la dieta, HyfloSuperCel®). El ensayo tuvo dos períodos: acostumbramiento (14 d) y de colección fecal (10 d). Los CDA de MS, MO, PB y ED de los insumos, fueron calculados de acuerdo a la formula indicada por Sugiura et al. (1998).

Resultados y Discusión

La harina Sacha inchi, registro el CDA más alto de MS y MO, con respecto a las harinas de Kiwicha, Cañihua ($p<0,001$). La PB y de igual manera la ED del Sacha inchi fueron altamente digestibles, seguidos de la Kiwicha y Cañihua ($p=0,001$). Esta mayor digestibilidad del Sacha inchi se puede atribuir al mayor contenido de proteína y energía bruta en su composición y además que fue adquirido en el mercado como harina desengrasada (mediante extracción mecánica) y extruida comercialmente. El alto nivel de fibra cruda de la Cañihua y Kiwicha (alimento tal cual) influenciaron negativamente en los valores de digestibilidad.

Conclusiones

Se puede concluir que la proteína y energía del Sacha inchi y Kiwicha se digieren muy bien al igual que la Cañihua (poco inferior), y pueden incluirse como alternativas potenciales en las dietas para truchas orgánicas.

Bibliografía

AOAC, 1995. 16th Ed. AOAC International, Arlington USA.

SUGIURA, S.H., DONG, F.M., RATHBONE, C.K. and HARDY, R.W., 1998. Aquaculture, 159, 177–202.

BIOLATINA, 2009. Reglamento (CE) N° 710/2009.

Cuadro 1. Coeficientes de digestibilidad aparente de MS, MO, PB y ED de las materias primas orgánicas noveles para truchas arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) juveniles.

Variable	Cañihua	Kiwicha	Sancha inchi	EEM	P*
Materia seca, %	89,8 ^{c}	91,0 ^{b}	93,2 ^{a}	0,13	0,001
Cenizas, %	4,5 ^{c}	3,9 ^{b}	5,5 ^{a}	0,61	0,001
Proteína bruta, %	13,4 ^{b}	15,4 ^{b}	54,9 ^{a}	0,74	0,001
Extracto etéreo, %	4,5 ^{c}	7,5 ^{b}	9,9 ^{a}	0,44	0,001
Fibra cruda, %	9,2 ^{a}	7,5 ^{a}	4,9 ^{b}	0,55	0,001
Energía bruta, Mcal kg^{-1}	4,64 ^{b}	4,60 ^{b}	5,25 ^{a}	0,01	0,001
DAMS, %	46,0 ^{b}	53,7 ^{ab}	69,7 ^{a}	3,96	0,013
DAMO, %	47,3 ^{b}	58,3 ^{b}	75,1 ^{a}	3,73	0,005
DAPB, %	81,7 ^{b}	87,1 ^{b}	97,1 ^{a}	2,01	0,005
ED, Mcal kg^{-1}	2,17 ^{b}	2,53 ^{b}	3,99 ^{a}	0,16	0,001

EEM= error estándar de la media (3 observaciones por media), medias con letras diferentes en la misma fila difieren significativamente ($p\leq0,05$) a la prueba de Tukey de SAS. DAMS: digestibilidad aparente de materia seca, DAMO: digestibilidad aparente de materia orgánica, DAPB: digestibilidad aparente de proteína bruta, ED: energía digestible. *Pvalor.

NA 113 Tasa de ingestión de corderos alimentados con diferentes combinaciones de ración totalmente mezclada y Alfalfa.

Pérez-Ruchel, A.[1]*, Repetto, J.L.[2], Kozloski, G.V.[3], Silva, D.[1], Muniz, M.[1] y Cajarville, C.[1]
[1]Departamento de Nutrición y [2]Bovinos, Facultad de Veterinaria, Universidad de la República (UdelaR), Uruguay, [3]Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), RS, Brasil.
*E-mail: anapevet@gmail.com

Rate of intake of lambs fed different combinations of total mixed ration and Alfalfa.

Introducción

En los sistemas intensivos de producción la utilización de raciones totalmente mezcladas (RTM) permite ofrecer un adecuado balance de nutrientes al animal. Por otro lado, si bien el uso de pasturas posee ventajas económicas y ambientales, la disponibilidad de pastura puede actuar como limitante en algunos momentos del año. En este contexto, la combinación de diferentes proporciones de pasturas y RTM en la dieta, podría generar diferentes reacciones en los animales, maximizando el consumo y la producción a lo largo del año. El objetivo de este estudio fue evaluar la tasa de ingestión de animales alimentados con dietas conteniendo diferentes niveles de RTM y Alfalfa.

Materiales y Métodos

Veinticuatro corderos, alojados en jaulas metabólicas individuales, fueron asignados a 4 grupos: 'RTM' 100% RTM ofrecida *ad libitum* durante todo el día; 'RTM75' RTM a un nivel de 75% del consumo potencial y Alfalfa; 'RTM50' RTM a un nivel de 50% del consumo potencial y Alfalfa; y 'A' Alfalfa fresca *ad libitum* durante todo el día. La Alfalfa (*Medicago sativa,* 20,9% PB, 21,1% FAD) fue cortada diariamente y ofrecida fresca, *ad libitum,* luego de que los corderos terminaran de comer las cantidades asignadas de RTM (compuesta principalmente por harina de soja, grano de maíz y silo de maíz, 19,8% PB, 17,2% FAD). Luego de 15 días de adaptación, la tasa de ingestión fue medida pesando la cantidad de alimento ofrecido y rechazado, cada hora durante 12 horas consecutivas. Los datos fueron analizados como medidas repetidas mediante un procedimiento mixto, considerando los efectos del animal, tratamiento (t), hora (h) y la interacción txh. El efecto de los niveles crecientes de Alfalfa en la dieta fue estudiado por regresión lineal (L).

Resultados y Discusión

Los animales ingirieron el alimento a distintas tasas según el tratamiento (p<0,001) y la hora (p<0,001). La tasa de ingestión se incrementó a medida que aumentó la inclusión de Alfalfa en la dieta (valores medios: RTM = 50,6; RTM75 = 66,1; RTM50 = 74,4 y A = 109 g MS total/h, P (L) < 0,001). Como se observa en la Figura, la forma de las curvas de ingestión obtenidas (g MS/h) fue diferente entre tratamientos (P (txh) = 0,0025). Los animales sometidos a los tratamientos RTM75 y RTM50 finalizaron la ingesta de la cantidad de RTM asignada (según su PV) y comenzaron a recibir Alfalfa, en promedio, a la hora 19:30 y 17:30, respectivamente (como lo indican las flechas en la Figura). A partir del inicio de la administración de Alfalfa en estos tratamientos, se incrementó notoriamente la tasa de ingestión.

Conclusiones

La inclusión de niveles crecientes de Alfalfa en la dieta de los corderos incrementó linealmente su tasa de ingestión. Podríamos esperar que estas diferencias halladas se vieran reflejadas en cambios en el consumo y digestión de los nutrientes.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Bruno Oudrí, Jacinta Ubilla, Santiago Gonnet, Matías Morales, Pia Arrieche, Elizabeth Artigas, Martín Estramil, Santiago Ultra, Marcos Padilla, Germán Gonçalvez, por su contribución en el manejo de los animales y toma de muestras.

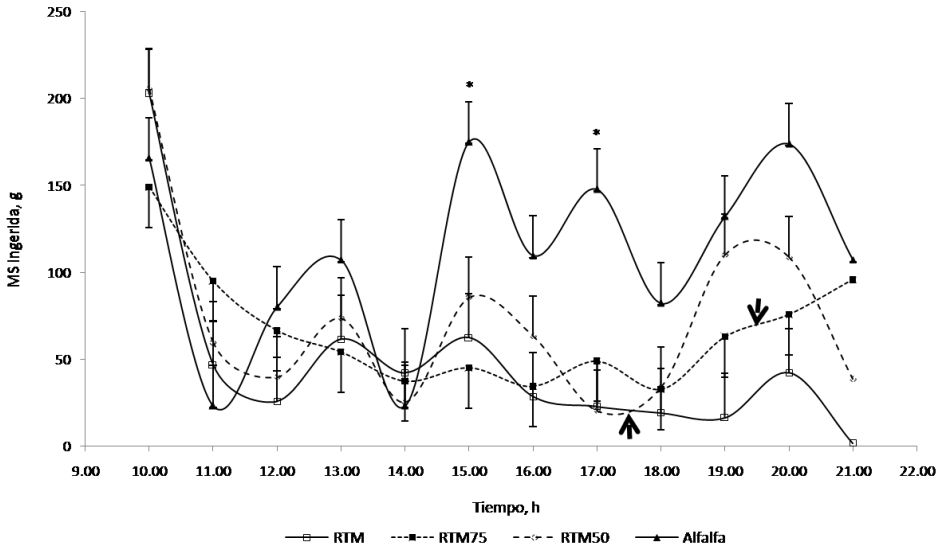


Figura. Tasa de ingestión del alimento (g MS total ingerida/hora) durante las primeras 12 h desde el inicio de la administración de RTM (9:00h) en corderos alimentados con RTM, RTM 75% y Alfalfa (RTM75), RTM 50% and Alfalfa (RTM50) o solo Alfalfa (A). Las flechas indican el inicio de la oferta de Alfalfa para los tratamientos RTM75 y RTM50. Medias ± ES; * = p≤0,05.

NA 114 Ganancia de peso durante el primer invierno de terneros con paternidad conocida y su efecto en la posterior recría y engorde.

Lema, O.M.[1]*, Brito, G.[1], Clariget, J.[1], Perez, E.[1], La Manna, A.[1], Banchero, G.[1], Ravagnolo, O.[1] y Montossi, F.[1]
[1]INIA, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Uruguay
*E-mail: mlema@inia.org.uy

Daily live weight gain during the first winter of known paternity calves and its effect on stocker and finishing performance.

Introducción

En las condiciones pastoriles del Uruguay el momento crítico para la recría de bovinos es el invierno, donde el clima y el bajo crecimiento de las pasturas no permiten obtener ganancias de peso adecuadas en los animales.

El objetivo de este trabajo fue cuantificar el efecto de diferentes ganancias diarias de peso durante el primer invierno (GDPI) y la utilización de padres con distinta diferencia esperada en la progenie para área de ojo del bife (EPD_AOB) sobre la ganancia diaria de peso (GD) y la duración de las etapas de recría y terminación.

Materiales y Métodos

La información proviene de un experimento realizado entre los años 2012 y 2014 en INIA La Estanzuela, Colonia, Uruguay. Fueron utilizados 95 terneros Hereford hijos de 8 padres seleccionados por su EPD_AOB.

El diseño experimental fue de bloques completos al azar con dos repeticiones, en un arreglo factorial 2*2, con dos GDPI (baja: 211g/día y alta 563 g/día) y dos grupos de EPD_AOB para los padres (Alta y Promedio). En la recría del primer invierno los terneros fueron ubicados en corrales, disponiendo de 15 m^2 y 70 cm de frente de comedero por animal. Durante los 113 días de recría a corral, los terneros recibieron una dieta de 46% fardo de moha, 19% de grano de maíz y 35% de expeller de girasol. Fueron suministrados 70g de carbonato de calcio y 10g de sal común por animal/día y tuvieron libre acceso a sales minerales. La dieta fue igual para todos los animales, teniendo una concentración de 14,5% de PC y 2,23 Mcal de energía metabolizable (EM)/kg de materia seca (MS). Las diferentes GDPI fueron generadas modificando la cantidad de alimento que consumían los animales limitando el consumo de energía. La cantidad de alimento ofrecido fue ajustado cada 14 días en función del peso promedio de los lotes.

Luego de la etapa de recría a corral, los animales pastorearon praderas de alfalfa, trébol blanco y dactylis en franjas de 2 y 3 días ingresando con una asignación de forraje de 5% del peso vivo. Al alcanzar en promedio 350 kg de peso, los lotes ingresaron en la etapa de terminación a corral. La dieta ofrecida (10,4% PC y 2,71 Mcal EM/kg MS) estuvo compuesta por 80% de ración comercial y 20% de fardo de moha. Los animales fueron faenados en promedio con 515 kg.

Resultados y Discusión

Los pesos, GD, duración (días) de las distintas etapas y días totales (DT) en recría y terminación son presentados en el Cuadro 1. Los animales con mayor GDPI no presentaron diferencias en GD durante la recría a pasturas ni durante la terminación, no verificándose crecimiento compensatorio.

Los novillos hijos de toros con mayor EPD_AOB tuvieron mayor GD en la etapa de pastoreo. La interacción entre GDPI y EPD_AOB de los padres fue significativa para la duración de la etapa en pasturas y en los DT. Los novillos con EPD_AOB Alta*Alta recría alcanzaron en forma anticipada el peso de encierre a corral y tuvieron menor cantidad de DT. La combinación EPD_AOB Promedio*Baja recría fue la última en lograr los pesos de ingreso a corral y mayor número de DT, siendo intermedio el comportamiento de las restantes combinaciones. Los animales con menor GDPI presentaron menor duración de la etapa de terminación.

Conclusiones

Menores GDPI inciden negativamente en el desempeño de los animales, lo que no es compensado durante la etapa en pasturas. El uso de padres con altas diferencias esperadas en la progenie para área del ojo del bife mejora el desempeño durante la recría a pasturas. La combinación de ambos factores (alta GDPI y alta EPD_AOB) permite reducir los días totales en recría y terminación en al menos 60 días.

Cuadro 1. Peso inicial y final, ganancia diaria y duración de los períodos de recría y terminación y días totales (± error estándar) en novillos hijos de toros con distintos valores de diferencia esperada en la progenie (alta y promedio) para área del ojo del bife (EPD_AOB) y con diferente ganancia de peso durante el primer invierno (GDPI), alta y baja.

	EPD_AOB Alta Alta GDPI		EPD_AOB Alta Baja GDPI		EPD_AOB Prom. Alta GDPI		EPD_AOB Prom. Baja GDPI	
Recría invernal (RI) (n=95)								
Peso inicial, kg	186,6 ± 11,2		184,4 ± 11,3		165,0 ± 11,5		165,7 ± 11,4	
Peso final, kg	242,2 ± 3,5	a	202,7 ± 3,3	b	243,8 ± 3,9	a	203,7 ± 3,9	b
Ganancia, g/d	556 ± 31	a	207 ± 29	b	570 ± 35	a	215 ± 34	b
Recría en pasturas (RP) (n=89)								
Peso final, kg	357,1 ± 9,9		356,5 ± 9,8		360,8 ± 10,6		350,2 ± 11,1	
Ganancia, g/d	575 ± 15	a	542 ± 18	a	507 ± 17	b	512 ± 18	b
Días pastura	188 ± 1	a	267 ± 2	ab	253 ± 2	ab	305 ± 2	b
Terminación corral (TC) (n=87)								
Peso final, kg	518,0 ± 11,5		513,2 ± 11,4		523,7 ± 12,3		512,9 ± 12,8	
Ganancia, g/d	1.171 ± 45		1.273 ± 44		1.207 ± 50		1.253 ± 53	
Días corral	150 ± 1	b	136 ± 1	a	151 ± 2	b	141 ± 2	a
Días Totales (RI+RP+TC)	453 ± 3	a	518 ± 3	b	518 ± 3	b	562 ± 3	c

Dentro de filas, letras distintas difieren significativamente (p<0,05).

NA 115 Combinación de ración totalmente mezclada y forraje fresco: efecto sobre el ambiente ruminal de vacas lecheras.

Pomiés, N.[1]*, Pastorini, M.[2], Repetto, J.L.[3], Mendoza, A.[3], Peréz, A.[1], Fornio, I.[3], Burutarán, M.[3] y Cajarville, C.[1]
[1]Universidad de la República (UR), Facultad de Veterinaria, Departamento de Nutrición Animal. Las places 1620, Montevideo, Uruguay. [2]UR, Facultad de Veterinaria, Campo Experimental N° 2. Ruta 1 km 42,5, San José, Uruguay. [3]UR, Facultad de Veterinaria, Departamento de Bovinos. Las places 1620, Montevideo, Uruguay.
*E-mail: nicollepomies@gmail.com

Combination of a total mixed ration and fresh herbage in dairy cows, effects on ruminal fermentation.

Introducción

En Uruguay, la producción lechera en la última década ha sufrido un proceso marcado de intensificación donde se ha comenzado a incluir sistemas de alimentación que utilizan RTM y RPM (ración total y parcialmente mezclada) (RTM combinadas con sesiones de pastoreo). Estos sistemas RPM podrían maximizar las ventajas de ambos sistemas, generando a nivel ruminal condiciones de fermentación con mayor estabilidad y menores variaciones de pH que cuando se suministra el concentrado en la sala de ordeñe. En este sentido es limitada la información disponible en cuanto a cómo se modifican las condiciones del ambiente ruminal, lo que resalta la necesidad de poder identificar una combinación óptima de estos componentes en la alimentación de vacas lecheras. En este trabajo se estudió el efecto de combinar un forraje fresco de alta calidad y RTM en diferentes proporciones sobre los parámetros ruminales de vacas lecheras.

Materiales y Métodos

Doce vacas lecheras Holstein (90±22 días de lactancia; 523±88 kg de peso; 7090±1135 L en la lactancia anterior se asignaron a 4 cuadrados latinos 3x3, con períodos de 21 días, y mediciones en los últimos 11 días. Los tratamientos evaluados fueron: 100% (RTM100), 75% (RTM75) y 50% (RTM50) de RTM de la dieta total, complementando el 100% del consumo individual (kg MS/día), obtenido como la diferencia entre el alimento ofrecido y rechazado durante los 10 días de adaptación previos, con pastura fresca (*Lolium multiflorum*) cortada diariamente. Ambas se ofrecieron a cada vaca en comederos individuales en función del tratamiento asignado desde las 08:00 h (hora 0), con una primera sesión de RTM, seguido de un turno de forraje para finalizar con otro turno de RTM. El día 9 de mediciones se tomaron muestras de líquido ruminal durante 12 horas consecutivas desde el inicio de la alimentación, con una sonda colocada quirúrgicamente en el rumen de seis animales correspondientes a 2 cuadrados. El pH se midió inmediatamente con un pH-metro digital y se congelaron 2 sub-muestras para determinar la concentración de N-NH_3 por destilación directa (Kjeldahl) y concentración total y proporciones de AGV por HPLC. Los resultados se analizaron según un diseño de medidas repetidas con un modelo lineal mixto

Resultados y Discusión

El pH no fue afectado por los tratamientos (6,06±0,04) pero se detectó interacción tratamiento x hora y efecto hora (p<0,001). Los cambios en el pH a lo largo del día coinciden con las mayores tasas de consumo siendo este efecto más marcado en los tratamientos que contenían forraje fresco. El pH presentó su valor máximo 6,26 a la hora 1 luego de iniciada la sesión de alimentación y su valor mínimo 5,77 a la hora 12 coincidiendo con los cambios en el comportamiento ingestivo de los animales. Para N-NH_3 se detectó efecto del tratamiento (p<0,001), hora (p<0,001) pero no interacción tratamiento x hora. El N-NH_3 promedio fue mayor para el tratamiento RTM100 respecto de RTM75 y este mayor que RTM50 (20,5; 18,2; 14,8 mg/dl; EEM = 1,89). Esto podría ser explicado por el mayor consumo de MS (RTM100=24,8; RTM75=24,6; RTM50=22,9 kg/d; EEM=0,93) y PB (4,5; 4,22; 3,80 kg/d respectivamente; EEM=0,25) de los tratamientos con mayor proporción de RTM. La concentración total de AGV no fue afectada por los tratamientos (119 mmol/L EEM= 5,41), no se detectó interacción tratamiento x hora ni efecto hora. No se encontró efecto tratamiento para la proporción de acido acético pero sí para la proporción de acido propiónico (p<0,001) la cuál fue mayor en el tratamiento RTM100 (32,4±1,44%) respecto a RTM75 (28,6±1,44%) y RTM50 (27,2±1,44%), probablemente debido a la mayor cantidad de sustratos precursores de este ácido (almidones) en los tratamientos con mayor proporción de RTM. Por otra parte, la proporción de ácido butírico fue mayor en el tratamiento RTM50 (13,9±1,61%) y RTM75 (13,3±1,61%) respecto de RTM100 (10,9±1,61%) (p<0,001).

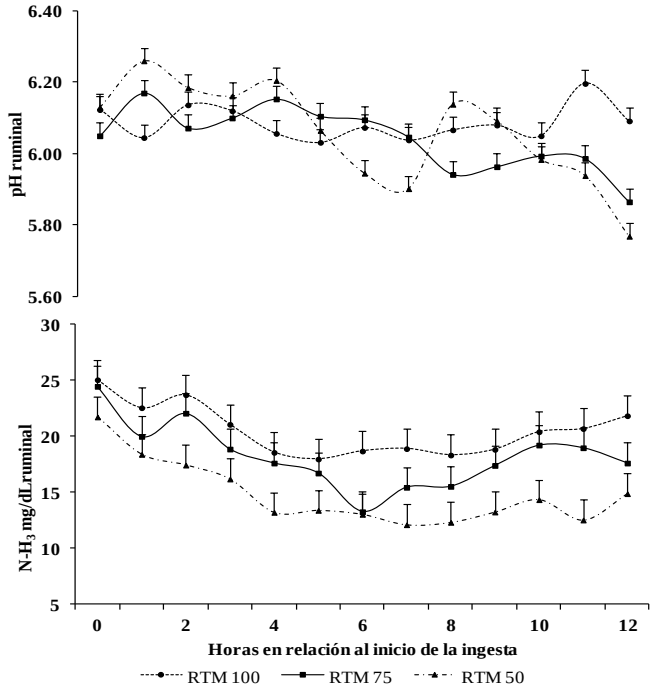


Figura 1. Dinámica de pH y N-NH_3 ruminal en vacas alimentadas con diferentes proporciones de RTM y forraje fresco. La hora 0 indica el momento de inicio de la ingesta.

Conclusiones

Un aumento en la proporción de forraje fresco en combinación con una ración totalmente mezclada resultó en una menor concentración ruminal de N-NH_3, una menor proporción de ácido propiónico y mayor proporción de ácido butírico, y si bien no tuvo efecto sobre el pH ruminal, determinó mayores oscilaciones del mismo a lo largo del día.

NA 116 Cambios de peso, preñez, química sanguínea y fermentación ruminal de vacas Brahman de primer parto con suplementación proteica.

Mora, R.E.[1]*, Chicco, C.F.[2], Herrera, A.M.[1], Godoy, S.[3] y Garmendia, J.[2]
[1]Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET). Venezuela.[2]Universidad Central de Venezuela (UCV).[3]Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA-CENIAP). Venezuela.
*E-mail: robertmora78@yahoo.com

Body weight changes, pregnancy, blood chemistry and ruminal fermentation on Brahman first calf heifers with protein supplementation.

Introducción

La industria ganadera de carne en Venezuela se desarrolla principalmente en pasturas de baja calidad, y los rebaños tienen grupos de animales más vulnerables a esta condición como las vacas de primer parto, en la cuales el estrés del parto y el efecto combinado de crecimiento y primera lactancia imponen necesidades nutricionales que no se cubren cuando las vacas pastan forrajes de pobre calidad. En Venezuela la edad al primer parto en vacas de carne se ubica entre los 3 y 4 años de edad.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación con harina de soya y harina de pluma hidrolizada sobre los cambios de peso vivo, preñez, química sanguínea y fermentación ruminal de vacas Brahman de primer parto de 3 y 4 años de edad, pastando forrajes de baja calidad.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el Hato La Trinidad, Barinas, Venezuela. Ciento diecisiete novillas Brahman gestantes con un peso promedio de 393,5 ± 3,05 kg de 3 (n= 84) y 4 (n=33) años de edad, fueron divididas en tres grupos uniformes en peso, y asignados a tres suplementos experimentales (1 kg/animal·d^{-1}) que contenían principalmente harina de maíz (HM, 75,5%), harina de pluma hidrolizada (HPH, 30,5%) y harina de soya (HS, 60,5%). Los suplementos contenían 20,7; 42,7 y 42,5% de PC, y 2,8; 2,7 y 2,8 Mcal de EM/kg MS, respectivamente para HM, HPH y HS. Todos los suplementos contenían 2,5% de urea, 4% de sulfato de amonio, 8% de grasa bypass, 5% de melaza, 5% de minerales y harina de maíz (45% en HPH y 15% en HS). La suplementación inició cuando las vacas tenían aproximadamente 45 d preparto.

Las vacas pastaban (0,44 U.A/ha; 87 kg MS/animal·d^{-1}) en tres potreros de *Urochloa humidicola* (2,63 % PC; 77,56% FDN; 47,02% FDA) en forma continua y se rotaban entre ellos cada 9 d para evitar el efecto potero. Las vacas fueron pesadas y sometidas a extracción de sangre, al inicio del experimento y al inicio y final de la temporada de monta (TM) que tuvo una duración de 108 d. En suero sanguíneo se determinó glucosa, urea, *ß*-hidroxibutirato (BHB) y ácidos grasos no esterificados (AGNE).

Posteriormente, en dos vacas/tratamiento fistuladas en el rumen y estabuladas en corrales individuales, se determinó la degradabiliad ruminal del forraje y suplementos incluyéndose un testigo negativo (F) alimentado solo con forraje y mineral. En licor ruminal se midió pH, N-NH_3 y AGV.

Los datos se analizaron con ANAVAR bajo un diseño completamente al azar con arreglo factorial 2x3 (dos edades, tres suplementos) para el experimento a pastoreo y bajo un diseño completamente al azar en el caso de las variables ruminales. El efecto sobre la preñez se analizó con regresión logística exacta.

Resultados y Discusión

Las vacas suplementadas con HS presentaron mayor peso al inicio de la TM, respecto a HPH y HM, y la superioridad se mantuvo hasta el final de la TM. Durante la TM las vacas perdieron peso (-132 ± 21 g/d).

El porcentaje de preñez no fue afectado por los suplementos (p>0,05) con valores de 52,9; 64,7 y 62,2% para HM, HPH y HS, respectivamente. Todos los tratamientos mostraron una pérdida de peso en la TM, sugiriendo un posible déficit de energía y/o proteína, a pesar del elevado contenido de proteína de los suplementos HPH y HS comparado con HM, ello no fue suficiente para mejorar la tasa de preñez, lo que permite inferir que un déficit de energía en la dieta total limitó la respuesta reproductiva.

El mejor comportamiento de HS en cuanto al peso vivo, probablemente fue debido a una mayor liberación de N-NH_3 (Cuadro 1) en el sistema ruminal, lo que mejoró la degradación del forraje, sin embargo, HPH no mejoró el peso vivo, a pesar de degradar el forraje y producir acido acético y propiónico de forma similar a HS. La PC del suplemento HPH se degradó menos en el rumen y la materia orgánica (MO) de los suplementos se degradó de forma similar.

Cuadro 1. Variables de fermentación ruminal en vacas suplementadas con proteína.

Componente	Tratamiento				EE
	F	HM	HPH	HS	
Peso de la vaca a la monta (kg)	-	340^{b}	339^{b}	356^{a}	3,95
N-HH_3 (mg/L)					
0 h	20,1^{b}	34,7^{b}	38,7^{ab}	85,2^{a}	2,71
3 h	22,8^{e}	190,3^{d}	190,5^{d}	239,4^{c}	4,07
6 h	13,7^{d}	106,4^{cd}	92,4^{cd}	144,2^{c}	10,6
Acido acético (μmol/mL)					
0 h	28,8^{b}	28,8^{b}	46,7^{a}	52,5^{a}	1,64
3 h	26,3^{b}	41,0^{ab}	53,8^{a}	54,8^{a}	2,75
6 h	33,8^{ab}	38,8^{b}	52,1^{a}	52,1^{a}	1,66
Acido propiónico (μmol/mL)					
0 h	14,2^{b}	11,5^{b}	24,3^{a}	28,4^{a}	1,99
3 h	12,8^{b}	22,8^{ab}	24,2^{a}	17,9^{ab}	0,93
6 h	21,3^{fg}	16,1^{g}	26,0^{fg}	27,4^{f}	1,11
Degradabilidad las 72 h (%)					
MO del forraje	39,2^{b}	39,6^{b}	44,7^{a}	42,0^{a}	0,60
MO del suplemento	-	82,0	74,9	86,3	3,29
PC del suplemento	-	87,1^{a}	64,6^{b}	87,8^{a}	3,40

$^{a, b}$ Letras diferentes en la misma fila indican diferencias (p<0,01).
$^{c, d, e}$ Letras diferentes en la misma fila indican diferencias (p<0,05).
$^{f, g}$ Letras diferentes en la misma fila indican diferencias (p<0,1).

Los metabolitos sanguíneos no fueron afectados por los suplementos con promedio de: 63,5 ± 2,0 mg/dL; 0,39 ± 0,02 mmol/L; 0,94 ± 0,04 mmol/L y 29,81 ± 0,61 mg/dL, para glucosa, BHB, AGNE y urea, respectivamente.

Conclusiones

Suplementar con un kg de HS, mejoró el peso al inicio de la TM, aumentó el nitrógeno amoniacal y junto con HPH mejoraran la degradabilidad del forraje, sin embargo, la magnitud de estos cambios no fueron suficientes para mejorar el desempeño reproductivo.

NA 117 Sustitución parcial de harina de soya por nitrógeno no proteico y adición de levadura en ganado bovino.

Mora, R.E.[1]*, Herrera, A.M.[1], Plaza, D., Varela, A., Araque, H.[2], Rodríguez, U.E., Alcedo, N., Herrera, P.[3] y Vito, J.R.[1]
[1]Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET). Venezuela.[2]Universidad Central de Venezuela (UCV).[3]Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez (UNESR).
*E-mail: robertmora78@yahoo.com

Partial replacement of soybean meal by non protein nitrogen and addition of yeast on cattle diet.

Introducción

La ganadería bovina en Venezuela normalmente se desarrolla con el uso de forrajes con bajo contenido de N y elevado de pared celular, lo que provoca un menor consumo y producción. Se ha señalado que el uso en la dieta de proteínas preformadas (harinas de oleaginosas y fuentes animales) y nitrógeno no proteico, así como la inclusión de levadura, pueden mejorar las variables digestivas y productivas. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la sustitución de harina de soya por NNP de degradación lenta (NNP-DL, Optigen II®) y adición de *Saccharomyces cerevisiae* (**SC**, Yea Sacc®) sobre degradabilidad ruminal, consumo, cambios de peso vivo, producción de leche, urea en leche y sangre en ganado bovino.

Materiales y Métodos

En el estado Táchira, Venezuela, se llevaron a cabo tres experimentos utilizando cuatro suplementos (2kg·animal·d^{-1}) isocalóricos (2,81 Mcal EM/kg MS) e isoproteicos (30% PC): 1) Harina de soya como fuente principal de proteína (HS, 49% del suplemento); 2) sustitución parcial de harina de soya por 2,5% de NNP-DL (OP); 3) HS más la adición de 0,4% de SC (YS) y 4) sustitución parcial de harina de soya por 2,5% de NNP-DL y adición de 0,4% de SC (OY). Los suplementos contenían 2% de grasa sobrepasante, afrechillo de trigo y harina de maíz en proporciones variables.

Experimento I: se utilizaron cuatro hembras bovinas de 474,5 ± 48 kg fistuladas en el rumen y alojadas en corrales individuales. Los suplementos se suministraron a las 8:00 h y 17:00 h. Las vacas fueron alimentadas con heno de *Cynodon dactylon* (4,21% PC y 79,3% FDN). El periodo de adaptación a la dieta fue de 10 d, determinándose la degradabilidad de la MO de forraje (96 h) y suplementos (72 h).

Experimento II: se utilizaron 24 machos castrados (257,9 ± 4,26 kg) durante dos periodos de evaluación de 56 d c/u, con 12 animales por periodo. Los animales (seis/tratamiento) fueron alojados cada uno en un corral y alimentados con heno de *Cynodon dactylon* y *Urochloa radicans* (7,49% PC y 78,9% FDN). Los suplementos se suministraron a las 8:00 h y 17:00 h. Se registró el consumo diario de heno, ganancia de peso cada 14 d y al momento de cada pesaje se tomaron muestras de sangre (am) para medir la concentración de urea y glucosa, previo ayuno de 16 h.

Experimento III: doce vacas mestizas Jersey de primer parto con un peso vivo de 282 ± 9,50 kg; 2,65 ± 0,04 años; 91 ± 13 d de lactancia y 7,78 ± 0,58 kg·d^{-1} fueron suplementadas en el puesto de ordeño (4:00 y 14:00 h) y pastaban (1,61 U.A/ha) en *Cynodon nlemfuensis* y *Panicum maximum* (7,40% PC). El periodo de adaptación a la dieta fue de 10 d y posteriormente 5 d de mediciones. Se utilizaron cinco periodos de evaluación de 15 d cada uno.

Las vacas fueron pesadas al inicio y final de cada periodo, y se registró la producción de leche durante los 5 d. Adicionalmente se determinó urea en leche de cada ordeño (am y pm).

Se utilizó ANAVAR, bajo un diseño cuadrado latino 4x4 con extra-periodo para los experimentos I y III, y bloques al azar con arreglo factorial 2x2 para el experimento II. Se utilizó la prueba de medias de Tukey en caso de diferencias.

Resultados y Discusión

Experimento I: La degradabilidad total (**P**) de la MO del forraje fue mayor cuando no se sustituyó la harina de soya ni adicionó levadura (HS), y más baja cuando se adicionaron los dos aditivos simultáneamente (OY). La tasa de degradación (**c**), sin embargo, fue igual entre HS y OY, e igual comportamiento se observó en el tiempo medio ($\mathbf{t_{1/2}}$) de degradación de MO del forraje

La degradación de MO del suplemento a tiempo cero (**a**) y **P** fueron más elevadas en OP y OY, sin embargo, la fracción potencialmente degradable (**b**) y **c** fueron más elevadas en HS, mostrando también este tratamiento el más bajo $\mathbf{t_{1/2}}$ de degradación de MO del suplemento.

Experimento II: la ganancia de peso, consumo de MS de heno, relación ganancia:consumo y glucosa sanguínea no fueron afectadas por los suplementos con promedios generales de 775 ± 34 g/d; 5,50±0,13 kg/d; 0,107±0,05; 62,9±1,31 mg/dL, respectivamente. La concentración de urea en sangre fue mayor (p<0,05) en los animales que consumieron SC (30,3 vs 26,9 mg/dL) lo que sugiere que el nitrógeno amoniacal generado a nivel ruminal no se aprovechó eficientemente y se excretó en forma de urea.

Experimento III: el peso vivo, producción de leche y urea en leche p.m no fueron afectados por los suplementos con promedios generales de 300±2,78 kg; 8,70±0,24 kg/d, y 25,5 ±1,22 mg/dL, respectivamente. La concentración de urea en leche (am) fue mayor en las vacas suplementadas con YS y más bajas en OP y HS, coincidiendo con lo observado en el experimento II e indicando el menor aprovechamiento de N en las vacas que consumieron SC.

Cuadro 1. Degradación de MO de forraje y suplementos, y concentración de urea en leche de ordeño matutino.

Variable	SUPLEMENTO				EE
	HS	OP	YS	OY	
MO forraje					
P (%)	47,8^{a}	46,9^{ab}	47,4^{ab}	46,2^{b}	0,56
c (%/h)	0,044^{a}	0,037^{b}	0,039^{b}	0,044^{a}	0,002
$t_{1/2}$ (h)	16,2^{a}	19,2^{b}	18,2^{b}	15,7^{a}	0,77
MO suplemento					
a (%)	12,2^{c}	20,7^{a}	16,3^{b}	20,0^{a}	1,46
b (%)	77,1^{a}	70,8^{b}	72,8^{ab}	71,9^{b}	1,96
P (%)	89,4^{b}	91,5^{a}	89,1^{b}	91,9^{a}	0,68
c (%/h)	0,142^{a}	0,099^{b}	0,114^{b}	0,105^{b}	0,007
$t_{1/2}$ (h)	4,97^{a}	7,25^{c}	6,40^{b}	6,41^{b}	0,32
Urea en leche (mg/dL)					
A.M	26,0^{b}	25,8^{b}	28,7^{a}	27,2^{ab}	1,22

^{a,b}Medias con letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05).

Conclusiones

Las variables productivas de los bovinos no se afectaron cuando se sustituyó la harina de soya por NNP-DL o se adicionó SC, a pesar de que la degradación del forraje fue menor cuando se adicionaron ambos aditivos. La inclusión de SC aumentó la excreción de N en forma de urea.

NA 118 Producción y composición química de leche de vacas F_1 Holstein x Cebú suplementadas con nitrógeno no proteico.

Herrera, A.M.[1]*, Mora, R.E.[1], Isea, J.C.[2], Eslava, J.F.[2] y Darghan A.E.[1]
[1]Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET). [2]Ingeniero de Producción Animal. Egresado UNET.
*E-mail: anamariaherreraangulo@yahoo.com

Production and chemical composition of milk from Holstein x Zebu F_1 cows supplemented with non-protein nitrogen.

Introducción

En Venezuela, la baja productividad pecuaria actual, responde a fluctuaciones de índole climática principalmente. La prioridad de hacer de estos sistemas de producción, en condiciones de pasturas con fibra de baja calidad, empresas sustentables, hace necesario establecer tecnologías apropiadas para la alimentación animal, que mejoren la eficiencia en el aprovechamiento de estos recursos.

La suplementación nitrogenada ha permitido generar, en forma económica, respuesta significativa de carácter productivo (crecimiento o reproducción) de bovinos a pastoreo en el trópico latinoamericano (Godoy y Chicco, 1991).

El objetivo del presente trabajo consistió en evaluar variables productivas y química en leche de vacas lactantes F_1 Holstein x Cebú suplementadas con dos fuentes de nitrógeno no proteico (NNP), con diferentes tasas de degradabilidad bajo condiciones de pastoreo en condiciones del suroeste venezolano.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la unidad de producción Mata de Mamón, municipio Ezequiel Zamora, estado Barinas, Venezuela, en zona de vida de bosque seco tropical. Se emplearon 31 vacas F_1 Holstein x Cebú con dos o más partos, 419±46 kg de peso vivo, 51±18 d de lactancia, 17,1±3,3 kg leche·animal^{-1}·d^{-1} y pastando en potreros establecidos con *Urochloa humidicola*, *U. decumbens* y *U. brizantha*, las cuales fueron divididas en dos grupos y asignados por un período de 91 d a dos tratamientos: 1) 59 g·animal^{-1}·d^{-1} de urea como fuente de NNP de degradación rápida (DR); y 2) 64 g·animal^{-1}·d^{-1} de NNP de degradación controlada (DC). Se realizaron muestreos sistemáticos cada 14 d considerando gradiente de pendiente y vegetación empleando el método de la cuadrícula con área total de 0,375 m^2, estimándose biomasa presente (kg MS·ha^{-1}) y biomasa disponible (kg MS·UA^{-1}·d^{-1}). Entre las variables productivas se consideró ganancia de peso (GDP), cambios en condición corporal (CCC), producción de leche total (PLT); y en química de la leche se evaluó proteína cruda (PCL) y grasa (GL). La GDP y CCC se evaluaron cada 28 d; la PLT fue determinada por pesajes de leche semanales y la PCL y GL se evaluaron cada 14 d en ordeños am y pm. Se utilizó un diseño completamente al azar con medidas repetidas en el tiempo, analizadas con el programa SPSS 15. En caso de diferencias estadísticas, se utilizó la prueba de medias de Bonferroni. Para las variables PCL y GL se consideró como factor adicional la hora de tomada la muestra (ordeño am y pm).

Resultados y Discusión

No hubo diferencias (p>0,05) entre NNP-DR y NNP-DC en la variable GDP (p>0,05), con tendencia a disminuir en el tiempo (p<0,05), lo cual puede estar asociado a la disminución de biomasa forrajera presente a partir de los 56 d de ensayo (Cuadro 1). El CCC no presentó diferencias (p>0,05) en relación a la fuente de NNP, con promedios de 0,0008 y 0,0014 para NNP-DR y NNP-DC, respectivamente. La PLT no presentó variación en relación a la degradabilidad del NNP empleado (p>0,05), con promedios de 15,22 y 14,72 kg·d^{-1} para animales suplementados con NNP-DR y NNP-DC, respectivamente. La PCL en NNP-DC resultó superior (p<0,05) al grupo NNP-DR con promedios de 3,05 y 2,96%, respectivamente (Cuadro 1). La GL no varió en relación a las fuentes de nitrógeno no proteico empleadas (p>0,05), sin embargo presentó diferencias (p<0,01) entre ordeños am y pm (Cuadro 1).

Conclusiones

El NNP-DC favoreció la síntesis de proteína en leche de vacas lactantes F_1 Holstein x Cebú bajo las condiciones del ensayo. En el caso de variables productivas y grasa en leche no generó respuestas contrastantes.

Agradecimientos

Se agradece al Decanato de Investigación UNET por su apoyo en la ejecución del proyecto identificado con el Nº 02-009-08.

Bibliografía

GODOY, S. y CHICCO, C.F. 1991. Zootecnia Trop. 9:131-144.

Cuadro 1. Biomasa presente en potreros y química en leche de vacas Holstein x Cebú suplementadas con dos fuentes de NNP.

Día	0	14	28	42	56	70	91	
Biomasa presente kg MS·ha^{-1}	4569,6± 582,9^{a}	4274,3± 336,6^{ab}	2556,7± 835,4^{abc}	2416,1± 302,5^{abc}	1832,1± 525,6^{bc}	2214,8± 366,1^{abc}	1513,0± 318,8^{c}	
Biomasa disponible kg MS·UA^{-1}·d^{-1}	65,3±8,3^{a}	61,1±4,8^{ab}	36,5±13,7^{abc}	34,5±4,3^{abc}	26,2±10,4^{bc}	31,6±5,2^{abc}	21,6±4,5^{c}	
GL (%)								Media ± EE
NNP-DR pm	3,60±0,36	5,04±0,41	3,11±0,31	4,10±0,36	3,49±0,29	3,52±0,31	3,98±0,23	3,96±0,12^{A}
NNP-DC pm	3,70±0,37	4,34±0,42	4,10±0,32	4,00±0,37	4,25±0,30	4,23±0,32	3,90±0,24	
NNP-DR am	2,95±0,36	3,08±0,41	3,47±0,31	3,94±0,36	3,70±0,29	4,01±0,31	3,76±0,23	3,62±0,12^{B}
NNP-DC am	2,89±0,35	3,65±0,40	3,34±0,30	4,00±0,35	3,81±0,28	3,93±0,30	4,07±0,22	
	3,29±0,18^{b}	4,03±0,20^{a}	3,51±0,15^{ab}	4,01±0,18^{ab}	3,82±0,14^{ab}	3,92±0,15^{ab}	3,93±0,11^{a}	3,79±0,85
PCL (%)								Media ± EE
NNP-DR	2,75±0,49	2,90±0,52	2,86±0,42	2,91±0,30	3,05±0,36	3,02±0,45	3,23±0,45	2,96±0,31^{A}
NNP-DC	2,95±0,51	2,92±0,54	2,96±0,43	3,06±0,32	3,10±0,37	3,10±0,47	3,29±0,47	3,05±0,32^{B}
Media±EE	2,85±0,35^{e}	2,91±0,37^{de}	2,91±0,30^{de}	2,98±0,22^{cd}	3,08±0,26^{b}	3,06±0,32^{bc}	3,26±0,32^{a}	3,00±0,22

$^{a, b, c, d, e}$ Letras diferentes en la misma fila indican diferencias estadísticas (p<0,05).
$^{A, B}$ Letras diferentes en la misma columna indican diferencias estadísticas (PCL, p<0,05; GL, p<0,01).

NA 119 Prediction of circadian rumen pH with Biopara-Milk a whole cow simulation model.

Ambriz, V.V.[1,2]*, Jessop, N.[2], Fawcett, R.[2], Shaw D.[3] and Macrae, A.[1]

[1]Diary Herd Health and Productivity Service, Royal Dick School of Veterinary Studies and the Roslin Institute, The University of Edinburgh, Easter Bush Veterinary Centre, Roslin, Midlothian, EH25 9RG, Scotland, [2]Bioparametrics Ltd. SRUC Building West Mains Road, Edinburgh EH9 3JG, Scotland, [3]Royal Dick School of Veterinary Studies and the Roslin Institute, The University of Edinburgh, Easter Bush Veterinary Centre, Roslin, Midlothian, EH25 9RG, Scotland

*E-mail: V.Ambriz-Vilchis@sms.ed.ac.uk

Predicción de pH ruminal con Biopara-Milk un modelo de simulación de una vaca lechera.

Introduction

Sub-acute rumen acidosis is a common digestive disorder in cattle, low ruminal pH for prolonged periods can affect feed intake, microbial metabolism and feed digestion. Mathematical modelling is a helpful tool to describe the complexity of the rumen and to predict multiple responses of the rumen to diets. Biopara-Milk is a whole cow model, it simulates the digestive system, predicts performance and circadian pH flux. New technologies have been developed, intra ruminal boluses, capable of measure pH flux on non fistulated animals. The aim of the present study was to compare Biopara-Milk pH predictions against those obtained with the boluses in lactating dairy cows.

Materials and Methods

Fourteen multiparous dairy cows were offered a total mixed ration diet with concentrate fed to yield. Cows were orally administered an intra ruminal bolus (e-Cow Ltd) to measure pH. Model input data: detail information on the feedstuffs (chemical composition and degradation kinetics) and the animals (body weight, condition score, lactation potential, milk composition, week of lactation and lactation number) were used to run Biopara-Milk. To explore the agreement between the rumen pH measurements obtained with the intra ruminal boluses and the predictions obtained with Biopara-Milk a modification of the standard limit of agreement method (Bland and Altman, 1986 and Bland and Altman, 2007) was adopted to take account of the multiple observations per individual and a standard linear mixed-effect model with a 0 intercept was used where which cow the measurement had come from entered as the random effect to resolve the non-independence, pseudoreplication issue (Paterson and Lello, 2003). All statistical analysis were carried out using R. Statistical significance taken as $p<0.05$

Results and Discussion

Biopara-Milk was able to simulate the circadian pH flux recorded with the intra rumen boluses. The Limits of Agreement plot (Figure 1) shows an evenly distributed scatter of measurements with no patterns, and there is no a clear tendency of the difference between methods to get neither larger nor smaller as the averages increase. Biopara-Milk predicted pH values that were on average -0.02 of pH (95% C.I. -0.33 to 0.29) lower than those measured by the rumen boluses.

The analysis done with the mixed-effect model showed significant positive relationship was observed ($p<0.001$, Figure 2), with the slop very close to 1 (slope= 1.031).

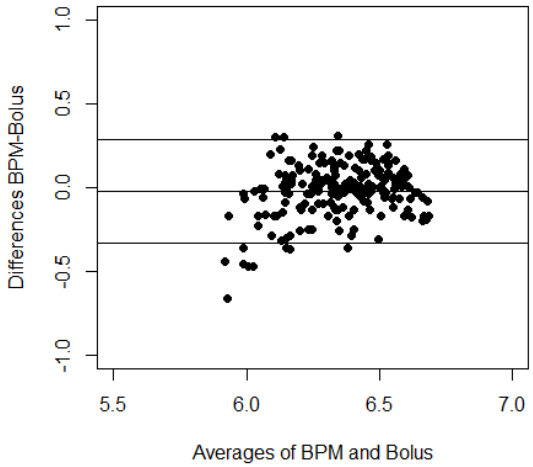


Figure 1. The limits of Agreement method with multiple measurements per individual. The lines represent the mean difference between the two methods (central horizontal line, -0.02) and the limits of agreement higher (upper horizontal line, 0.29) and lower (lower horizontal line,-0.33)

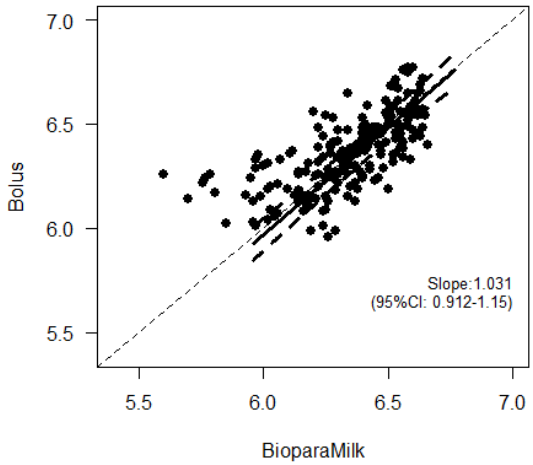


Figure 2. Relationship between rumen pH measurements obtained with the intra rumen boluses and predictions by Biopara-Milk. The broken line depicts the line of equality, the solid line shows the equation line, the broken thicker lines show the 95% confidence interval

Conclusions

The simulation exercise showed the capabilities of Biopara-Milk to predict pH flux in dairy cows. Future work will explore the use of Biopara-Milk as a diagnostic tool.

References

BLAND, J.M. and ALTMAN, D.G. 2007. J Bio Stats 17:571-582

BLAND, J.M. and ALTMAN, D.G. 1986. Lancet 1(8476):307-310

PATERSON, S and LELLO, J. 2003. Trends Paras 19:370-375.

RG 1 Interacción genotipo-ambiente para rendimiento de materia seca en una población de *Thinopyrum ponticum.*

Acuña, M.L.[1]*, Grunberg, K.[2] y Andrés, A.N.[1]
[1]EEA INTA Pergamino. [2]Instituto de Fisiología y Recursos Genéticos Vegetales (IFRGV-INTA).
*E-mail: acuna.mariela@inta.gob.ar

Genotype-environment interaction for forage yield in a population of Thinopyrum ponticum

Introducción

El agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) es una forrajera alógama muy utilizada en suelos con exceso de sales debido a su comportamiento tolerante a la salinidad (Casas, 2011). Teniendo en cuenta esta característica, resulta interesante evaluar el desempeño de la especie en ambientes con exceso de sales, con distintas relaciones de alcalinidad y salinidad. Por este motivo el análisis de la interacción genotipo-ambiente (GxA) y la estabilidad fenotípica resultan de especial interés en el mejoramiento genético de la especie. El objetivo del presente trabajo fue explorar la interacción GxA de 35 genotipos clonados de agropiro alargado, que fueron evaluados en 4 ambientes para el rendimiento de materia seca.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en la EEA INTA Pergamino en invernáculo, con una población recolectada en la Depresión del Salado. La misma fue representada por 35 genotipos tomados al azar, que fueron clonados y evaluados en estado de planta adulta. El diseño fue en parcelas divididas con tres repeticiones. La parcela mayor fue el tratamiento (ambiente) y la sub-parcela el genotipo. Los tratamientos aplicados fueron 4 ambientes: Control (pH=6,5-7,5; CE<4dS/m); Sódico (pH>8,5; CE<4dS/m), Salino (pH<8,5; CE>4dS/m); Salino-Sódico (pH>8,5; CE>4dS/m). Cada ambiente se logró mediante la combinación de sales de ClNa, Na_2CO_3, $NaHCO_3$, en hidroponia con solución Hoagland 2,5X en sustrato inerte perlita:arena. Se evaluó la interacción genotipo ambiente del rendimiento promedio de materia seca de tres cortes (35, 65 y 95 días desde que se aplicaron los tratamientos). Los datos se analizaron con SAS v9.2 PROC MIXED, las valores predictivos de las medias genotípicas se estimaron por BLUP (Robinson, 1991). Los datos de rendimiento de materia seca fueron analizados utilizando el modelo de interacción multiplicativo (AMMI) (Gauch, 1988), este método permite estimar estabilidad y también clasificar ambientes (Crossa et al., 1990).

Resultados y Discusión

Las dos primeras componentes principales (CP) del modelo AMMI explicaron el 96,1% de la variabilidad de los datos asociada la interacción (Figura 1). La proyección del marcador del genotipo sobre el vector del ambiente determina la naturaleza de la interacción. Al mismo tiempo, el ángulo formado por los vectores de dos ambientes representa una estimación de su correlación (*i. e.* será positiva para ángulos agudos, insignificante para los ángulos rectos, y negativa para ángulos obtusos). Asimismo, los ambientes sódico y salino-sódico son similares para la discriminación de los genotipos, siendo altamente correlacionados y asociados a los valores negativos de la CP1. Mientras, los ambientes sódico y salino-sódico son completamente opuestos al ambiente control; y el ambiente salino no estuvo correlacionado con los otros ambientes y explico la mayor proporción de la variabilidad de los datos en términos de la CP2. En cuanto a los genotipos, los más estables son los que se encuentran más cercanos al origen, y al alejarse de éste su comportamiento es más variable. Los genotipos que se encuentran en los vértices del polígono son los genotipos con mayor interacción o más inestables y por ende son los que tienen mayor adaptación específica al ambiente del sector correspondiente. Así los genotipos 17, 23 y 7 son los más adaptados al ambiente control, mientras que los genotipos 17, 23, 18 y 35 son los más adaptados al salino y los genotipos 17, 18 y 23 son los genotipos más adaptados a ambos ambientes (control y salino). Los genotipos 13, 28 y 33 son los más adaptados a los ambientes sódico y salino-sódico. Mientras que los genotipos más estables o de adaptación más amplia fueron el 11, 25 y 31.

Conclusiones

A través del análisis AMMI se pudo determinar la interacción GxA y agrupar genotipos por su comportamiento en los distintos ambientes.

Agradecimientos

Financiado por proyecto INTA 1126072.

Bibliografía

CASAS, R. 2011. RIA en: http://ria.inta.gov.ar
CROSSA J., GAUCH H.G. Jr., ZOBEL R.W., 1990. Crop Sci. 30 (3), 493-500.
GAUCH H.G. Jr., 1988. Biometrics 44, 705-715.
ROBINSON, G.K., 1991. Statistical Science. Vol 6.No 1 15-51.

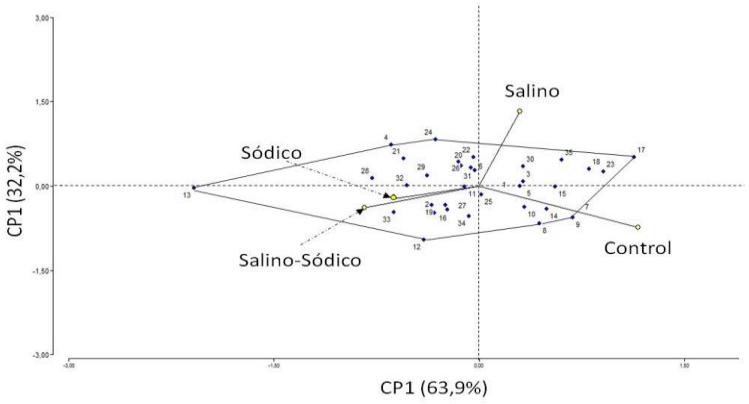


Figura 1. Representación de los 35 genotipos y cuatro ambientes respecto a los dos primeros ejes de componentes principales del análisis AMMI de la producción de materia seca de los genotipos evaluados en distintos ambientes. Los puntos son los genotipos, los vectores son los ambientes.

RG 2 Caracterización de la variabilidad genética a nivel morfo-fisiológico y molecular de familias de medios hermanos de *Lotus tenuis* tolerantes a salinidad.

Affinito, M.A.[1]*, Díaz Paleo, A.[1, 2] y Andrés, A.[1, 2]
[1]Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (Escuela de Ciencias Agrarias Naturales y Ambientales).
[2]EEA Pergamino (INTA).
*E-mail: agosaffi@gmail.com

Morpho-physiological and molecular characterization of genetic variability of Lotus tenuis salinity-tolerant half-siblings families.

Introducción

La creciente expansión agrícola en áreas no tradicionales, ocupadas históricamente por la explotación ganadera, crea la necesidad de incrementar la producción de especies forrajeras adaptadas a condiciones edáficas cada vez más estresantes. *Lotus tenuis* es una leguminosa perenne naturalizada en los campos bajos de la Pampa Deprimida Argentina, muy valorada por su aporte a la oferta forrajera de los sistemas ganaderos de la región. El programa de mejoramiento genético de la especie persigue la obtención de cultivares tolerantes a la salinidad.

El objetivo del presente trabajo fue determinar la variabilidad genética a nivel morfo-fisiológico y molecular entre familias de medios hermanos (FMH) de *Lotus tenuis* tolerantes a salinidad.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en la EEA INTA Pergamino y comprendió tres etapas: en invernáculo, en campo con suelo sódico y en laboratorio. En las dos primeras etapas se evaluaron 7 FMH del programa de mejoramiento de la especie, seleccionadas por su tolerancia a salinidad en hidroponía (Franco, 2014) y un testigo comercial, aplicando un diseño en bloques completos aleatorizados con 3 repeticiones, en condiciones de planta espaciada. En la tercera etapa se realizó la caracterización molecular de 5 FMH que habían mostrado un comportamiento contrastante a la salinidad en el estudio a campo.

En invernáculo, se registró en forma visual el vigor de crecimiento inicial por planta (V0) a los 40 días de la siembra. A campo, se registraron Vigor de planta (V) en tres fechas, Número de tallos vegetativos (NTV) en tres fechas y Diámetro (D) en tres fechas. A nivel molecular, se caracterizaron las 5 FMH mediante marcadores SSR transferidos de *Lotus japonicus* y *Trifolium repens*. Se determinó la presencia/ausencia de bandas/alelos.

Para el análisis de los datos registrados en invernáculo y a campo se realizaron ANOVA y LSD mediante el paquete estadístico SAS 9.1. Se estimaron los componentes de variancia para cada variable a partir de las esperanzas de los cuadrados medios obtenidas en las tablas de análisis de variancia. A partir de las estimaciones de los componentes de variancia se estimó la heredabilidad en sentido estricto (h^2).

Para la caracterización molecular, se realizó un AMOVA utilizando el programa estadístico Info-Gen.

Resultados y Discusión

Coincidiendo con trabajos anteriores en la especie (Andrés y Rosso, 2007; Pesqueira, 2008; Franco, 2014), se detectó variabilidad genética para todos los caracteres morfo-fisiológicos evaluados en invernáculo y a campo. Los valores de heredabilidad estimados resultaron ser altos para siete caracteres estudiados (V1, D1, V2, NTV2, D2, NTV3 y D3), medios para dos (NTV1 y V3) y bajo para uno (V0) (Cuadro 1).

Se detectó variabilidad entre y dentro de las FMH en el estudio molecular. No se encontraron diferencias entre la variabilidad de frecuencias alélicas en familias consideradas tolerantes y susceptibles luego del estudio a campo (Cuadro 2).

Cuadro 2. Análisis de la variancia molecular de las 5 FMH analizadas, incluyendo la selección por salinidad.

F.V.	SC	gl	CM	p-valor	Iter.#	%
Selección	0,89	1	0,89	0,2425	400	1,63
Selección>FMH	1,99	3	0,66	<0,0001	400	6,25
Dentro	18,24	45	0,41	<0,0001	400	92,13
Total	21,12	49	0,43			100

Conclusiones

La caracterización morfo-fisiológica y molecular de las familias de medios hermanos de *Lotus tenuis* tolerantes a salinidad, estudiadas en condiciones experimentales cercanas a las condiciones reales de uso de la especie, permitió validar resultados obtenidos en condiciones de hidroponía y detectar elevada variabilidad genética para aplicar selección.

Bibliografía

ANDRÉS, A. y ROSSO, B. 2007. Lotus Newsletter, 37 (1): 24.
FRANCO, M. 2014. Tesis Maestría en Genética Vegetal. UNR.
PESQUEIRA, J. 2008. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Valencia.

Cuadro 1. Estimación de los componentes de la variancia fenotípica y heredabilidad en sentido estricto (h^2).

Caracteres	Media	σ^2e	σ^2g	σ^2f	h^2
V0 (escala 1-4)	3,01	0,50	0,12	0,62	0,19
V1 (escala 1-4)	2,37	0,91	2,43	3,34	0,73
NTV1	8,19	6,77	3,12	9,89	0,32
D1 (cm)	19,31	30,40	53,71	84,11	0,64
V2 (escala 1-4)	1,92	0,42	1,12	1,54	0,73
NTV2	18,46	67,28	186,23	253,51	0,73
D2 (cm)	19,75	59,31	149,22	208,53	0,72
V3 (escala 1-4)	1,60	0,75	0,48	1,23	0,39
NTV3	33,62	882,8	1443,14	2325,94	0,62
D3 (cm)	29,62	309,48	511,45	820,96	0,62

σ^2e: variancia del error que expresa la variación ambiental σ^2g: variancia genética entre las FMH
σ^2f: variancia fenotípica

RG 3 Caracterización genética de una colección de *P. coloratum* var. *makarikariense* establecida en EEA-INTA Rafaela.

Armando, L.V.[1,2]*, Tomás, M.A.[1] y Carrera, A.D.[3]
[1]INTA EEA Rafaela, Santa Fe. [2]CCT-CERZOS-CONICET, Bahía Blanca. [3]Departamento de Agronomía UNS, Bahía Blanca.
*E-mail: larmando@criba.edu.ar.

Genetic characterization of a collection of P. coloratum var. makarikariense established at EEA-INTA Rafaela

Introducción

Panicum coloratum es una gramínea C_4 perenne, nativa de África que fue introducida en la Argentina en la década del 90´. A pesar de sus buenos atributos forrajeros ha sido poco difundida en los sistemas ganaderos y escasamente evaluada a nivel genético. En el año 2006 se inició en EEA-INTA Rafaela un programa de mejora de la especie, estableciendo una colección a campo de *P. coloratum* var. *makarikariense* a partir de materiales provenientes de varios sitios de colección y diferentes formas de manejo.

Los objetivos de este trabajo fueron caracterizar la variabilidad genética de la colección mediante caracteres morfo-fisiológicos y moleculares, y estudiar aspectos relacionados con el modo reproductivo de la var. *makarikariense*.

Materiales y Métodos

Se analizaron cinco accesiones de Córdoba y Corrientes (DF, UCB, MR, BR, ER), 15 materiales clonales de IFFIVE (IFF) y un material comercial (CM); dispuestos en un ensayo de jardín común sobre un suelo Argiudol típico.

Caracterización fenotípica. Se evaluaron 18 caracteres morfo-fisiológicos asociados a producción de forraje y semillas en 12 individuos por accesión y un individuo por clon IFF, durante octubre del 2008 a abril del 2009. Se realizaron análisis estadísticos descriptivos, PCA y UPGMA (Infostat).

Caracterización molecular. Se extrajo ADN de las 87 plantas caracterizadas fenotípicamente y se obtuvieron patrones de amplificación utilizando cinco iniciadores ISSR y 10 SSR (provenientes de *P. virgatum* y *maximun* y de *Eragrostis curvula*). La codificación fue binaria para ambos tipos de marcadores. La diversidad y estructura genética se analizó mediante: porcentaje de loci polimórficos, bandas privadas, MGD, AMOVA, PCO, UPGMA y test de correlación entre matrices de distancias morfológicas y moleculares a nivel de individuos (Infostat y GenAlex).

Determinación del número cromosómico y modo reproductivo. Se realizaron preparados citológicos a partir de ápice radicular de plántula. Se evaluó la producción de semillas llenas y vanas por panoja (ensayo a campo), la germinación de semillas y la supervivencia de plántulas (cámara de germinación e invernáculo) obtenida bajo autofecundación vs polinización cruzada y se realizó un test de progenie con marcadores SSR. Los análisis estadísticos incluyeron: ANAVA, prueba *t* para muestras apareadas y variación genética entre madres e hijas (Infostat y GenAlex).

Resultados y Discusión

Los materiales evaluados presentaron una significativa variabilidad morfológica y genética. Se identificaron accesiones superiores en cuanto a su potencial forrajero y de producción de semillas, con rendimientos en algunos casos por encima del material comercializado en el país. Se amplificaron un total de 117 bandas ISSR y 48 alelos SSR y se detectaron marcadores específicos por accesión lo que sugiere limitado flujo génico entre accesiones. Algunas accesiones presentaron acentuada diferenciación genética en relación a la colección general. La baja correlación entre la distancia morfológica y molecular indicaría que cada set de datos provee información complementaria para la evaluación de los materiales.

El estudio cromosómico demostró que los materiales evaluados son tetraploides (2n=36). La mayor producción de semillas llenas y viabilidad de las plantas se observó bajo polinización cruzada, sugiriendo la presencia de autoincompatibilidad y menor aptitud de la progenie obtenida por autofecundación. El test de progenie combinando todos los marcadores mostró que ningún individuo de la progenie presentó el mismo patrón genético que la planta madre y en el 80% de la progenie se encontraron alelos paternos no presentes en la madre.

Conclusiones

La colección de *P. coloratum* var. *makarikariense* de EEA-INTA Rafaela que permanece en forma estable a campo contiene considerable variabilidad genética y se encontraron materiales particularmente divergentes. El material comercial cv. 'Bambatsi' retiene variación genética sobre la que podría efectuarse selección. La variedad utiliza la polinización cruzada como principal modo reproductivo. La información reunida fue incorporada al programa de mejora en curso.

Agradecimientos

A CONICET por las becas otorgadas y a las entidades que aportaron el financiamiento EEA INTA Rafaela (AEFP 261821) y ANPCyT (PICT 2188).

Cuadro 1. Distancia Genética Media (**MGD**) por accesión de *P. coloratum* var. *makarikariense* estimada mediante caracteres morfológicos y marcadores moleculares.

	Morfología	ISSR	SSR
DF	25,07	9,00	8,61
UCB	23,03	8,64	7,32
MR	13,85	4,61	3,05
BR	15,48	1,27	1,49
ER	32,83	10,68	6,38
CM	38,37	11,65	7,42
IFF	41,26	11,56	5,11

ISSR: Secuencias entre repeticiones simples; SSR: Secuencias de repeticiones simples.
MGD: es el promedio de las distancias Euclídeas o Genéticas Binarias entre individuos dentro de una accesión.

RG 4 Mejoramiento de "cebadilla criolla" (*Bromus catharticus* Vahl.) para tolerancia a salinidad.

Aulicino, M.B.*, Povilauskas, L.E., Collado, M.B., Arturi, M.J. y Molina, M.C.
Instituto Fitotécnico de Santa Catalina, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata. CC nº 4, (1836) Llavallol.
*E-mail: mbaulicino@yahoo.com

Breeding of "Prairie grass" (Bromus catharticus) for salinity tolerance.

Introducción

La Cebadilla criolla (*Bromus catharticus Vahl*) es una especie nativa de amplia distribución. Prefiere suelos bien drenados con pH neutro. Dada su distribución y abundancia es de esperar que exista variabilidad genética para crecer y desarrollarse en suelos con diferentes características como los salino-alcalinos. La tolerancia a las sales es un carácter cuantitativo, heredable, que involucra respuestas al estrés iónico y osmótico a nivel celular. Estudios de crecimiento en soluciones salinas permiten evaluar tolerancia a estrés abiótico. Nuestro objetivo es evaluar el crecimiento en condiciones salinas de siete poblaciones de cebadilla criolla (*Bromus catharticus Vahl*.).

Materiales y Métodos

Las poblaciones fueron recolectadas en 7 localidades de la Provincia de Buenos Aires, siguiendo una transecta atravesando la Depresión del Salado. Cincuenta macollos reproductivos fueron recolectados en cada una de las localidades: Lobos (P1), Roque Pérez (P2), Saladillo (P3), Coronel Alvear (P4), Azul (P5), Tandil (P6) y Ayacucho (P7).

Las poblaciones fueron sembradas en un mismo ambiente utilizando un diseño de bloques al azar. Las semillas fueron sembradas a 20 cm entre ellas en surcos distanciados a 40 cm. Cada unidad experimental consistió en una parcela de 4 surcos cada una de 3 m de largo. Sobre cada parcela se seleccionaron las mejores plantas y sus cariopses maduros fueron cosechados individualmente constituyendo una familia. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con tres repeticiones. Cada población estuvo representada por 3 familias y se evaluaron 9 plantas por familia, 3 por macetas. Las plántulas crecieron en cámara con condiciones de luz (11 hs luz) y temperatura (21 °C) constante y se las regó periódicamente con solución de Hogland. Las plantas fueron sometidas a condiciones de estrés con sal (100 mM de sal) y sin sal (control) durante 28 días. Las variables medidas sobre cada maceta (3 plantas) fueron peso seco de raíz (PSR) y de tallo (PST) y sobre cada planta se midió: largo de raíz (LR), longitud de la plántula completa (LT) y de la tercera hoja (LTH), números de macollos (NM), número de hojas (NH). Se graduó el daño anatómico de las hojas en cinco categorías, tomándose nota de la cantidad de hojas en cada una de las plántulas (PDG). Con el objeto de normalizar los datos con el control se aplicó a todas las variables el índice I3: (Control – Sal)/2. Se utilizó un ANVA y contrastes (diferencia mínima significativa, DMS al 5%) para probar diferencias entre poblaciones y entre familias a través del índice de tolerancia I3 para todas las variables estudiadas. Para seleccionar familias dentro de poblaciones se aplicó un análisis de componentes principales utilizando la totalidad de las variables estudiadas.

Resultados

Los resultados demuestran diferencias significativas entre poblaciones para la mayoría de las variables.

Los ANVA y los contrastes muestran un patrón diferencial de crecimiento entre las dos poblaciones de mejor tolerancia, por sus mayores valores de materia seca: Ayacucho y Saladillo. Mientras que Saladillo generó largas raíces, Ayacucho portó mayor número de macollos y hojas. Esto comportamiento posiblemente señale diferentes estrategias de acumulación de sal que le aportaría a dichas poblaciones una mayor tolerancia a la salinidad.

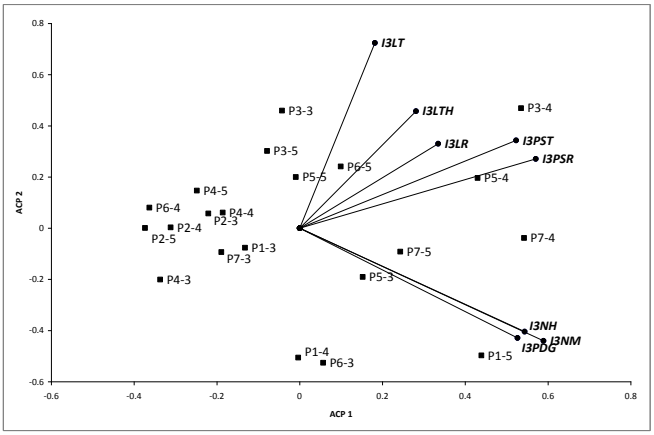


Figura 1. ACP de las familias utilizando el índice de tolerancia a sal de variables estudiadas.

El ACP permitió distinguir las familias más destacadas y algunas familias de la misma población presentaron un patrón de comportamiento diferencial separándose en cuadrantes opuestos. Familias de la población Saladillo, Ayacucho y Azul alcanzaron mayor peso seco de tallo, largas raíces, tallos y hojas. Los dos primeros componentes explicaron el 60% de la variabilidad. Las variables de producción de materia seca estuvieron asociadas a parámetros de crecimiento: largo de la raíz, tallo y raíz. Mientras que las variables número de hojas, macollos y daño anatómico se asociaron entre sí y se separaron de las otras variables.

Conclusión

La existencia de variabilidad inter e intrapoblacional permitirá continuar con planes de mejoramiento para tolerancia a sal utilizando métodos de selección individual.

RG 5 Evaluación de líneas de "triticale" (x *Triticosecale* W.) y "tricepiro" (*Triticosecale* W. x *Agrotricum* A.C.) para grano.

Benito, T. [1], Paccapelo, H.[1]*, Recoulat, F.[1], Grassi, E.[2], Ferreira, A.[2], Castillo, E.[2], di Santo, H.[2] y Ferreira, V.[2]
[1]Facultad de Agronomía, UN La Pampa. [2]Facultad de Agronomía y Veterinaria, UN Río Cuarto.
*E-mail: paccapelo@agro.unlpam.edu.ar

Evaluation of "triticale" (x Triticosecale W.*) and "tricepiro" (Triticosecale W. x Agrotricum* A.C.*) strains for grain.*

Introducción

La evaluación de nuevo germoplasma, con el objetivo de su difusión comercial o incorporación a programas de mejoramiento, se realiza a través de ensayos comparativos de rendimiento en diferentes ambientes, conocidos como METs (multi-environment-trials). El triticale en el mundo se usa como grano forrajero integrando alimentos balanceados para alimentar animales. En Argentina, la tendencia actual a la estabulación hace necesario contemplar la selección de materiales graníferos como objetivo del mejoramiento. Los materiales de tricepiros se originaron en Argentina, tanto primarios como posteriores cruzas entre ellos y retrocruzas. Con el objetivo de identificar líneas experimentales graníferas se realizaron ensayos en Río Cuarto (Córdoba) y Santa Rosa (La Pampa) en el período 2009-2012.

Materiales y Métodos

Se evaluaron 12 líneas y 4 cultivares de triticales forrajeros, 10 líneas de tricepiro y el testigo Don René INTA y 17 líneas de triticales graníferas del CIMMYT, en ensayos con DBCA con 3 repeticiones y unidades experimentales de 7 m^2. Se realizó un ANAVA conjunto para el rendimiento de grano para determinar el efecto de genotipo (G), ambiente (E) y de la interacción GxE. Se aplicó la prueba de DMS (p= 0,05) para separar medias. Se efectuó el análisis de estabilidad a través de los parámetros de regresión y desvíos de la regresión (Eberhart y Russell, 1996). Se analizó con el modelo de regresión por sitio (SREG) y gráfico GGE el efecto de genotipos más la interacción GxE biplot mediante el software INFOGEN.

Resultados y Discusión

El mayor rendimiento correspondió al promedio de las líneas experimentales de triticales forrajeros (genotipos 1 a 16) con 2782 kg $ha^{-1,}$ y en orden decreciente el rendimiento de los triticales graníferos con 2696 kg ha^{-1}(genotipos 28 a 44) y de los tricepiros (genotipos 17 a 27) con un promedio de 2321 kg ha^{-1}. Nueve líneas experimentales de triticale forrajero superaron al mejor testigo (Don Santiago INTA) y cinco líneas de tricepiro al testigo Don René INTA mientras que once líneas de triticale granífero superaron el rendimiento del testigo más promisorio para uso como granífero (Eronga CIMMYT). La interacción G x E resultó altamente significativa (F = 1,66**), evidenciando un patrón de comportamiento diferencial de las líneas experimentales asociadas a las localidades y años evaluados. Las líneas de triticale 1 (C94/404), 4 (C95/140) y 9 (C95/88) manifestaron adaptabilidad general (con rendimientos mayores al promedio y coeficientes de regresión dentro de un desvío estándar) (Figura 1) y sólo la línea 9 una estabilidad pronosticable (se ubicó dentro de la banda de confianza de los desvíos de la recta de regresión). El biplot del modelo GGE diferenció claramente los ambientes (localidades x año) formando grupos de materiales mejor adaptados a cada uno

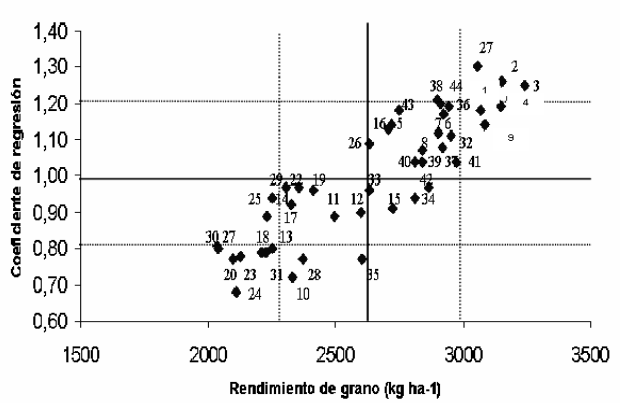


Figura 1. Modelo de Eberhart & Ruseell de triticales y tricepiros cultivados en Río Cuarto y Santa Rosa durante 2009-2012**.**

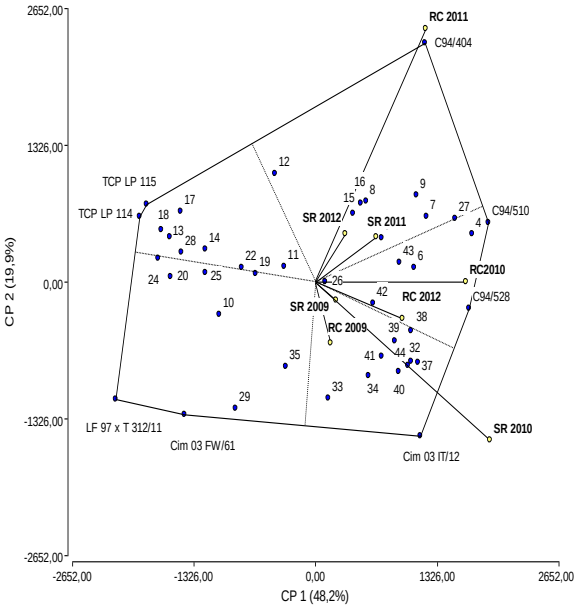


Figura 2. Biplot del modelo GGE para la producción de grano de triticales y tricepiros en Río Cuarto y Santa Rosa en el período 2009-2012.

RG 6 Tolerancia a estrés hídrico en poblaciones de agropiro alargado.

Borrajo, C.I. [1]*, Reigosa Roger, M.J [2] y Sánchez-Moreiras; A.M. [2]
[1] EEA Cuenca del Salado-CERBAS/INTA. [2] Lab. Ecofisiología Vegetal, Dpto. Biología Veg. y Cs. Suelo. Univ. de Vigo, España.
*E-mail: borrajo.celina@inta.gob.ar

Water stress tolerance in tall wheatgrass populations.

Introducción

La agricultura ha desplazado a la ganadería a ambientes marginales, donde el estrés hídrico condiciona la producción forrajera, y agropiro es la especie más adaptada de la Cuenca del Salado. La respuesta de la planta frente al estrés hídrico (SH), ocasionado por la sequía o la salinidad, depende de la especie y genotipo, la duración y severidad (Bray 1997). La búsqueda de germoplasma con mayor tolerancia al estrés hídrico, debería realizarse integrando producción y fisiología, para poder seleccionar con mayor precisión los caracteres de interés. En ensayos anteriores, se detectó diferencias en caracteres morfo-agronómicos y en eficiencia en el uso del agua, entre poblaciones de agropiro sometidas a SH (Borrajo y Reigosa Roger, 2006). El objetivo del presente trabajo, fue comparar el comportamiento morfo-fisiológico de poblaciones de agropiro frente a diferentes grados de estrés hídrico.

Materiales y Métodos

Se realizó un ensayo en invernáculo, con diseño factorial 4x3, con 4 poblaciones naturalizadas (Pobla.: P3, P4, P5, P9), 3 condiciones hídricas (CH) y 4 repeticiones. La unidad experimental fue la maceta con 3 plántulas (1lt. turba). Las CH se mantuvieron a 100%, 50%, 30% de la capacidad de campo (CH.: 100cc, 50cc, 30cc), regando 3 veces por semana A los 35 días se cosecho el forraje producido y se determinó biomasa fresca y seca (MF, MS), porcentaje de humedad %H=([MF-MS]/MF*100); ancho foliar medio (mm), peso específico foliar PE (gMS/cm^2); proteína soluble por Bradford (mg/gMS) y prolina libre por Bates (µmol/gMS), (Reigosa Roger, 2001). Se realizó análisis de varianza y comparación de medias por DMS (ProcGLM/lsmeans), con un significancia de p<0,05 (SAS). La variable prolina fue transformada (log).

Resultados y Discusión

Los análisis mostraron interacción significativa CH*Pobla en la MS (Figura 1); y efectos debidos a la CH y a las Pobla en el %H, la Proteína y la Prolina; mientras que el PE y el Ancho sólo presentaron diferencias debidas a CH (Cuadro 1).

En general, se observa una reducción en MS debido a la restricción en la CH. En la CH de 100cc y 50cc se presenta P3 como la mayor y en 30cc como la menor MS, siendo P5 la de mayor MS ante la deficiencia hídrica más severa (Figura 1).

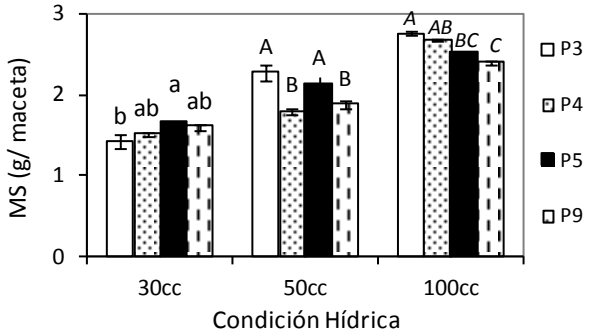


Figura 1. Efecto de la condición hídrica (CH) entre poblaciones (P3, P4; P5, P9), sobre la producción de materia seca (MS). Por CH, letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05).

Cuadro 1. Peso específico foliar (PE), ancho foliar, porcentaje de humedad (%H), proteína soluble y prolina libre en diferentes condiciones hídricas (CH) y poblaciones de agropiro (Pobla).

CH/Pobla	% H	PE mgMS/cm^2	Ancho mm	Proteína mg/gMS	Prolina µmol/gMS
30cc	78,5B	4,47A	37,1C	25,6A	0,57A
50cc	80,2A	4,10B	40,9B	26,1A	0,38B
100cc	80,7A	3,55C	43,8A	15,0B	0,24C
P3	80,9a	3,99	42,5	25,6a	0,44a
P4	79,5b	4,11	42,8	20,7ab	0,28 b
P5	79,5b	3,92	38,3	23,4ab	0,37ab
P9	79,2b	4,14	38,9	19,2 b	0,49a

Por variable, letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05) entre CH (mayúscula) y entre Pobla (minúscula).

El %H fue inferior en la CH 30cc, siendo similares 50cc y 100cc. Lo que nos permite decir que agropiro posee mecanismos fisiológicos para mantener el agua necesaria en sus tejidos para seguir creciendo incluso con déficit hídricos severos. El incremento del estrés hídrico redujo el ancho foliar y aumento el PE, esto podría deberse a que el estrés limitó la expansión celular, con una reducción en el tamaño celular y una mayor concentración de pared celular por superficie de lámina (fracción celular más pesada). La proteína fue un 66% mayor en los tratamientos 30cc y 50cc, comparado con 100cc. La acumulación proteica estaría relacionadas con funciones de protección y/o reserva de nitrógeno (Rubisco) en respuesta al estrés hídrico (Pedrol, Ramos, Reigosa, 2000). La concentración de prolina aumentó un 50% entre CH al incrementar el estrés hídrico. La mayor concentración de prolina está relacionada con la respuesta de la planta al estrés hídrico, ya que funciona como un soluto osmorregulador que se acumula en la célula favoreciendo el ajuste osmótico para recuperar la turgencia y funcionalidad celular (Bray 1997).

Las poblaciones mostraron diferente comportamiento; en P3 se encontró el mayor %H, con altas concentraciones proteicas y de prolina, y alta MS con estrés moderado (50cc), pero baja MS en la CH más severa (30cc). Destacándose la Pobla P5 por la alta MS al aumentar el estrés hídrico con valores de proteína y prolina altos. A estos resultados se suma que anteriormente, P5 y P3 habían mostrado mayor eficiencia en el uso del agua (Borrajo y Reigosa Roger, 2006).

Conclusiones

El estrés hídrico limito la producción de forraje en todas las poblaciones, aunque en diferente grado según la intensidad. Las poblaciones mostraron distintas estrategias para superar el estrés dada la variabilidad detectada en el agua retenida en sus tejidos, la acumulación de proteína y prolina.

Bibliografía

BORRAJO, CI; REIGOSA ROGER, M. 2006 RAPA, 26(1)136-138
BRAY, E.A. 1997. Trends in Plant Science, vol.2, 2, 48-54.
PEDROL, N.; RAMOS, P.; REIGOSA, M.J. 2000. J. Plant Physiology, 157: 383–393
REIGOSA ROGER, M. (Ed) 2001. Handbook of Plant Ecophysiology Techniques. Kluwer Ac. Public. 542pag.

RG 7 *Setaria sphacelata*: comparación de cultivares comerciales y de la población Selección INTA.

Borrajo, C.I. [1]*, Mc Lean, G.[2] y Ramírez, M.[2]
[1]EEA Cuenca del Salado-CERBAS/INTA. [2] EEA Mercedes-CRC/INTA
*E-mail: borrajo.celina@inta.gob.ar

Setaria sphacelata: comparison of commercial cultivars and INTA Selected population

Introducción

Setaria sphacelata, gramínea perenne africana, es la forrajera más utilizada en el centro-sur correntino, en suelos ácidos, arcillosos, encharcables y pobres en nutrientes. La EEA Mercedes inició la introducción, evaluación y difusión de Setaria (70'). Sobre lotes longevos del cv Narok, sometidos a producción de semilla y pastoreo, se realizó una selección dando origen a la población experimental Selección INTA. Material que mostró en evaluaciones posteriores una más rápida implantación comparado con otros cultivares (Borrajo et al. 2008).

El objetivo del trabajo fue comparar cultivares comerciales y la población Selección INTA, describiendo la producción, cobertura y floración con 3 frecuencias de corte, y la tasa de crecimiento, durante 3 ciclos (2006/09).

Materiales y Métodos

En un suelo *Argiudol vértico* (pH:5,7; %MO:2,9; 3,5ppm P), en la EEA Mercedes/INTA (29º11'42''S; 58º2'41''W), se sembró (oct/2006) un ensayo en BCA con 3 bloques y 5 materiales genéticos (4 cultivares comerciales: Kazungula, Solander, Narok, Splenda, y la Selección INTA), en secano, con 100kgSPT/ha. Durante 3 ciclos (oct/2006 a sep/09) se cortó con 3 frecuencias (Frec) de: 180 días, (C180), 90 días (C90) y 54 días (C54). Se registró en 1m^2= materia seca (MS) por corte, %cobertura vegetal (Cob) y %floración (Flor); y se calculó la tasa de crecimiento (Tasa=kgMS/ha.día) con cortes desfasados. Se realizó ANAVA con medidas repetidas en el tiempo, por ciclo: para la MS acumulada (MSA, tn/ha), la Cob media y final (CobX, CobF); por estación (Pri, Ver, Oto): para la Flor; y por mes para la Tasa. Las medias se compararon con LSD (ProcMixed/ lsmeans), con un p<0,05 (SAS).

Resultados y Discusión

El clima del 1°ciclo fue similar al histórico, excepto por las intensas heladas (46, histórico: 26), el 2° y 3° ciclo presentó intensas sequías primavero-estivales (reduciendo 440mm en 2° y 650mm en 3° respecto al histórico). La Tasa presentó interacción cicloXmes y efectos de los materiales, siendo Kazungula y Splenda mayores, junto a la Selección INTA (cuadro 1). En Tasa la interacción se debió a las diferencias en los picos de crecimiento entre ciclos; el 1° ciclo las máximas tasas se encuentran en Dic y Ene, en 2° ciclo en Marzo, y en 3° ciclo en Oct (Figura). La MSA presentó efectos debido a los materiales, las Frec y los ciclos. La producción de MSA fue máxima el 1°ciclo y disminuyó en los ciclos siguientes en forma conjunta con las lluvias (Cuadro).

Cuadro. MSA (tn MS/ha), CobX (%), CobF (%), Flor (%) y Tasa (kg MS/ha.día) en materiales de setaria (K: Kazungula, N: Narok, I: selección INTA, So: Solander, Sp: Splenda) y en 3 ciclos (1° a 3°). Letras distintas indican diferencias significativas entre materiales ó ciclos.

Variable	K	N	I	So	Sp	1°	2°	3°
Tasa	15,6a	13,3bc	14,1ab	12,3c	15,3a	23,9	13,4	4,9
MSA	5,3ab	4,2c	4,8bc	4,3c	5,7a	6,9A	5,1B	2,5C
CobX	75	69	71	71	71	83	74	57
CobF	73	65	69	67	69	78A	72B	55C
Flor	36ab	32bc	40a	28cd	26d			

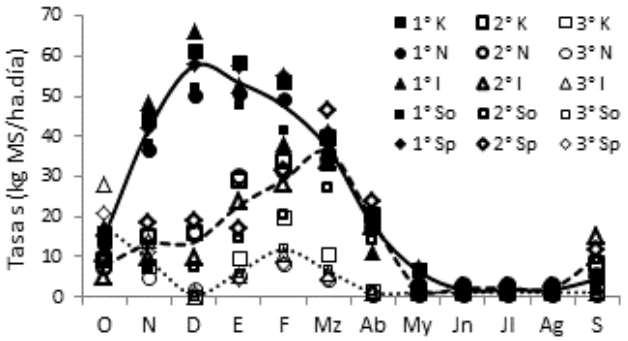


Figura. Tasa de crecimiento mensual en materiales de setaria (K: Kazungula, N: Narok, I: selección INTA, So: Solander, Sp: Splenda) en 3 ciclos. Tasa media mensual por ciclo, en línea llena 1°, en línea cortada 2°, en línea punteada 3°ciclo.

La Frec presentó la mayor MSA en C180 y la menor C90 (6,1 y 3,9 tnMS/ha). Los cultivares extremos fueron Splenda y Narok (Cuadro). La CobX presentó interacción CicloxFrec, las Frec C180 del 1° y 2° ciclo fueron las mayores (>85%), y C54 del 3° ciclo fue la menor (50%). Mientras que la CobF mostró efectos de ciclo (Cuadro), y de Frec, donde C180 mantuvo la mayor cobertura al finalizar los ciclos de crecimiento y C54 la menor (81 vs 56%). La Flor mostró interacción FrecXestación, y efectos debido a materiales, el cv Narok comercial fue el menor y la Selección INTA el mayor, junto a Kazungula (Cuadro). La mayor Flor ocurrió en otoño en C180 (57,3%A) y la menor en verano en C54 (18,4%C), e intermedias las restantes combinaciones. La producción, cobertura y tasas variaron con las diferencias climáticas entre ciclos. El 1° ciclo las lluvias acompañaron las máximas temperaturas permitiendo expresar el potencial de crecimiento de los materiales; pero las heladas invernales debilitaron y mataron plantas. El 2°ciclo las temperaturas primaverales bajas y las sequías de Dic/Feb limitaron el crecimiento. El 3° ciclo las sequías Nov-Ene acompañadas por altas temperaturas estivales, afectando en forma importante el crecimiento y supervivencia de las plantas. Los materiales difirieron entre sí en producción, floración y tasas de crecimiento. La selección INTA muestra una producción temprana el 1° y 3° ciclo, y se ve muy afectado por la sequía; diferenciándose claramente del cultivar Narok comercial por su mayor floración. Los cultivares Splenda y Kazungula mostraron las mayores producciones y tasas, en especial en los momentos de sequía, difiriendo en floración.

Conclusiones

Los materiales difirieron entre sí, en producción, floración y tasas de crecimiento, destacándose Splenda y Kazungula por la alta MSA y Tasa a pesar de las sequías. La población Selección INTA se diferenció del cultivar Narok por la mayor floración, con producciones tempranas y altas Tasas. Las frecuencias de defoliación acentuadas por las crecientes sequías entre ciclos, afectaron la Tasa, la MSA, la cobertura y la floración en todos los materiales.

Bibliografía

BORRAJO, C.I., BARBERA, P., BENDERSKY, D., RAMÍREZ, M. 2008. Rev. Arg. Prod. Animal, vol 28, sup 1, pp 460-461.

RG 8 Comparación de cultivares de gramíneas megatérmicas en la Cuenca del Salado.

Borrajo, C.I. [1]*, Morales, F. [2], Laurenco, C. [2] y Laplace, S. [3]
[1]EEA Cuenca del Salado-CERBAS/INTA. [2]Alumno de la FAA, UNICEN. [3] Docente Esc. Agrop. E. Díaz Vélez de Rauch.
*E-mail: borrajo.celina@inta.gob.ar

Comparison of cultivars of tropical grasses in Cuenca del Salado.

Introducción

Tradicionalmente el incremento en la productividad de los bajos salino-sódicos de la Cuenca del Salado, se basaba en reemplazar los pastizales dominados por "pelo chancho", con agropiro alargado. En los últimos años, se ha evaluado la posibilidad de introducir pasturas megatérmicas que por ser especies C4, poseen mayor tolerancia a altas temperaturas y sequías estivales, características que limitan la producción de estos suelos en verano. Estudios preliminares han mostrado a *Chloris gayana* y *Panicum coloratum* como las especies con potencial dado su buen comportamiento en suelos salino-alcalinos de la Cuenca del Salado (Otondo 2011). La diferencia entre cultivares no ha sido aún evaluada en estos ambientes. Es por esto, que el objetivo del trabajo fue evaluar la implantación de cultivares comerciales de *Chloris gayana* y *Panicum coloratum* en bajos salinos-sódicos de la Cuenca del Salado.

Materiales y Métodos

En Rauch, (36°56'37,9''S; 59°5' 2,43''W), en un suelo Natracualf, se sembró (18/nov/13) un ensayo en con un diseño en BCA con parcela dividida y 3 bloques, donde la parcela principal fue la especie: *Chloris gayana* y *Panicum coloratum* (Ch vs Pc), y la sub-parcelas los cultivares, de Ch: Finecut, Santana, Reclaimer, Katambora, Tolga, Pioner, y de Pc: Bambattsi, Klein, con una fertilización de base de PDA de 100kg/ha. A los 30 y 60 días de la siembra se contabilizó la densidad de plántulas en pl/m^2 (con 3 marcos de 0,1m^2). A los 100 días de la siembra se registró en la parcela: el %cobertura vegetal (%Cob), el estado fenológico (%vegetativo/floración), la altura de la canopia (cm), y se estimó la producción de materia fresca y seca (MF y MS, respectivamente), cortando 2 marcos de 0,5m^2 y secando a estufa (60°C) hasta peso constante, obteniendo el porcentaje de MS (%MS), los kg/ha de MF y MS. Se realizó análisis de varianza con un modelo anidado (cultivar dentro de especie) y comparación de medias con LSD y una significancia de $p<0,05$ (Proc Mixed/pdiff, SAS).

Resultados y Discusión

La densidad a los 30 días no presento diferencias entre cultivares o especies, en cambio a los 60 días se encontraron diferencias significativas entre especies, siendo Pc mayor (Cuadro). La Altura, %Veg, MF, MS presentaron efecto del cultivar, y el %MS de la especie, mientras que el %Cob no presento diferencias significativas entre especie o cultivar (Cuadro). La mayor densidad de plántulas registrada en los cultivares de *Panicum coloratum* se tradujo en un mayor crecimiento al comparar los cultivares de esta especie, pero no al compararlo con Chloris gayana, ya que este última desarrolló estolones cubriendo gran parte del suelo desnudo. Las variedades con mayor desarrollo floral y menor proporción de macollos vegetativos a la implantación fueron el cultivar Klein de Pc y el cultivar Santana de Ch. Lo cual nos estaría indicando materiales de floración temprana, y por esto mismo, tendrían una más temprana pérdida de calidad nutritiva. El %MS se diferenció claramente entre especies, mostrando *Panicum coloratum* los mayores valores. La MF y MS presentaron al cultivar Finecut como el mayor acumulación de forraje a la implantación, siendo inferiores las variedades Toga y Katambora.

Conclusiones

Las variedades destacadas en implantación en suelos Natracualf son Finecut de *Chloris gayana* y Klein de *Panicum coloratum*, ésta última de floración temprana.

Agradecimientos

Los autores agradecen a directivos, docente, auxiliares y alumnos de la Escuela Agropecuaria Estaquio Díaz Vélez de Rauch y a la Fundación San Francisco por la ayuda prestada; y al Proyecto Regional con Enf. Terr. Cuenca del Centro, perteneciente a la EEA Cuenca del Salado INTA, por el financiamiento otorgado.

Bibliografía

OTONDO, J. 2011.Tesis M. Sc. Esc. Graduados Alberto Soriano. FAUBA, 58pag.

Cuadro. Densidad de plántulas a los 30 y 60 días de la siembra (pl/m^2), y a los 100 días altura, cobertura vegetal, proporción de macollos en estado vegetativo, porcentaje de materia seca (%MS), producción de materia fresca y seca (MF y MS) en cultivares de *Chloris gayana* y *Panicum coloratum* (Ch, Pc), sembradas en un suelo Natracualf.

Especie	Cultivar	Densidad 30 días	Densidad 60 días	Altura cm	Cobertura %	Vegetativo %	%MS	MF kg/ha	MS kg/ha
Ch	Finecut	24	28	67 a	78	98 a	18	22234 a	4030 a
	Katambora	26	10	23 d	38	100 a	17	4320 b	780 b
	Pioner	13	24	36 cd	50	100 a	18	10772 b	1765 b
	Reclaimer	16	11	37 cd	70	100 a	16	8568 b	1338 b
	Santana	14	13	57 ab	53	75 ab	18	9336 b	1644 b
	Tolga	9	12	36 cd	30	100 a	18	4127 b	723 b
Pc	Bambatsi	13	24	42bcd	29	90 a	25	5337 b	1307 b
	Klein	22	50	49abc	50	43 b	24	7969 b	1986 b
Media Ch		17	17 B	43	53	96	17 B	9893	1713
Media Pc		18	37 A	45	39	67	24 A	6653	1646

Para cada variable, letras distintas indican diferencias significativas $p<0,05$ entre cultivares en minúscula, ó entre especies en mayúscula.

RG 9 Comparación de gramíneas megatérmicas en un suelo Natracuol de la Cuenca del Salado.

Borrajo, C.I. [1]*, Morales, F. [2] y Laplace, S. [3]
[1] EEA Cuenca del Salado-CERBAS/INTA. [2] Alumno de la FAA, UNICEN. [3] Docente Esc. Agrop. E. Díaz Vélez de Rauch.
*E-mail: borrajo.celina@inta.gob.ar

Comparison of cultivars of tropical grasses in soil Natracuol Cuenca del Salado.

Introducción

En los últimos años, está siendo promovida la siembra de de gramíneas megatérmicas en la Cuenca del Salado como las pasturas que brindarían abundante forraje durante la estación estival, en ambientes bajos con severas limitantes. Sin embrago, es necesario aclarar en qué tipo de "bajos", ya que los bajos salinos/sódicos difieren mucho de los bajos dulces, no solo en las características químicas y físicas del suelo, sino en su ubicación en el relieve. Estudios preliminares han mostrado a *Chloris gayana* y *Panicum coloratum* como las especies con potencial en bajos salino-sódicos de la Cuenca del Salado (Otondo, 2011), pudiendo ser éstas u otras las especies que se adapten a los bajos dulces. Es por esto, que el objetivo del trabajo fue evaluar la implantación de especie y cultivares de gramíneas megatérmicas en un bajo dulce de la Cuenca del Salado.

Materiales y Métodos

En Rauch, (36°56'38,2''S; 59°5'3,2''W), en un suelo Natracuol, se sembró (18/nov/13) un ensayo en con un diseño en BCA con parcela dividida y 3 bloques, donde la parcela principal fue la especie: *Chloris gayana*, *Panicum coloratum* y *Setaria sphacelata* (Ch, Pc, Ss), y la sub-parcelas los cultivares, de Ch: Finecut, Katambora, de Pc: Bambattsi, Klein y de Ss: Narok y Selección INTA, con una fertilización de base de PDA de 100kg/ha. A los 30 y 60 días de la siembra se contabilizó la densidad de plántulas en pl/m^2 (con 3 marcos de 0,1m^2). A los 100 días de la siembra se registró en la parcela: el %cobertura vegetal (%Cob), el estado fenológico (%vegetativo/%floración), la altura de la canopia (cm), y se estimó la producción de materia fresca y seca (MF y MS, respectivamente), cortando 2 marcos de 0,5m^2 y secando a estufa (60°C) hasta peso constante, obteniendo el porcentaje de MS (%MS), los kg/ha de MF y MS. Se realizó análisis de varianza con un modelo anidado (cultivar dentro de especie) y comparación de medias con LSD y una significancia de $p<0,05$ (Proc Mixed/pdiff, SAS).

Resultados y Discusión

La densidad a los 30 y 60 días no presento diferencias entre cultivares o especies, observando una disminución en la cantidad de plántulas registradas al pasar el tiempo excepto para Pc cultivar Klein y Ss cultivar Narok (Cuadro). La Altura de las plantas se diferenció entre cultivares, siendo extremos Pc cultivar Klein y Ss Selección INTA. El % cobertura vegetal de las parcelas fue bajo (inferior al 20%), no difiriendo entre especies, ni cultivares; mostrando los mayores registros los cultivares de Pc y el cultivar Finecut de Ch (cuadro). El estado fenológico (%vegetativo), presentó diferencias significativas entre variedades, manteniendo >95% de los macollos en estado vegetativo la mayoría de los cultivares, que difirieron del Pc cultivar Klein que presentó sólo el 53% (Cuadro). El %MS difirió entre especies, presentando Pc y Ch los mayores valores (Cuadro). La producción de MF y MS no se diferenció entre cultivares, ni entre especies, mostrando una tendencia a ser mayor los cultivares de Pc y el cultivar Finecut de Ch. En general se ha observado que tanto en la evolución de la densidad de plántulas, como en la cobertura y producción de forraje, las plantas sufrieron intensamente los frecuentes anegamientos, produciéndose mortandad y debilitamiento, con escaso macollaje, y con ausencia de desarrollo de estolones en el caso de Ch.

Conclusiones

Las variedades evaluadas de *Panicum coloratum*, *Chloris gayana* y *Setaria sphacelata*, no lograron una buena implantación en un suelos Natracuol de la Cuenca del Salado, posiblemente debido al debilitamiento y mortandad observado a consecuencia de los frecuentes anegamientos.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Esc. Agrop. Estaquio Díaz Vélez de Rauch y a la Fundación San Francisco por la ayuda prestada; y al Proyecto Reg. Enf. Terr. Cuenca del Centro de la EEA Cuenca del Salado INTA, por el financiamiento.

Bibliografía

OTONDO, J. 2011.Tesis M. Sc. Esc. Graduados Alberto Soriano. FAUBA, 58pag.

Cuadro. Densidad de plántulas a los 30 y 60 días de la siembra (pl/m^2), y a los 100 días altura, cobertura vegetal, proporción de macollos en estado vegetativo, porcentaje de materia seca (%MS), producción de materia fresca y seca (MF y MS) en cultivares de *Chloris gayana*, *Panicum coloratum* y *Setaria sphacelata* (Ch, Pc, Ss), sembradas en un suelo Natracuol.

Especie	Cultivar	Densidad 30 días	Densidad 60 días	Altura cm	Cobertura %	Vegetativo %	%MS	MF kg/ha	MS kg/ha
Pc	Klein	11	16	49 a	18	53 b	27	2404	676
	Bambatsi	27	15	40 ab	15	93 a	18	1280	243
Ch	Finecut	29	17	42 ab	13	100 a	22	1795	435
	Katambora	24	3	35 ab	2	100 a	21	239	42
Ss	Narok	13	17	32 ab	7	98 a	14	843	114
	Selección INTA	21	17	29 b	7	98 a	17	573	95
Media Pc		19	15	47	17	69	23 A	1842	459
Media Ch		27	10	39	8	100	22 A	1017	238
Media Sc		17	17	30	7	98	16 B	708	105

Para cada variable, letras distintas indican diferencias significativas $p<0,05$ entre cultivares en minúscula, ó entre especies en mayúscula.

RG 10 Efecto del priming sobre el comportamiento germinativo de semillas de Festuca *arundinacea* a varias temperaturas.

Botta, B.[1]*, Hagiwara, J.C. [2], Castañares, J.[1] y Maroder, H.[1]
[1]Departamento de Ciencias Básicas. Universidad Nacional de Luján. [2]Instituto de Floricultura, INTA Castelar, Buenos Aires
*E-mail: brece_entrerios@hotmail.com

Effect of priming on the germinative behavior of Festuca arundinacea seeds a various temperature.

Introducción

La técnica de priming consiste en hidratar la semilla a contenidos de agua insuficientes para que se produzca la emergencia de la radícula, prolongándose así el tiempo de reparación que normalmente ocurre previamente a la formación de la plántula. Esto se refleja en germinaciones más rápidas y sincrónicas y también en el aumento del porcentaje de germinación en condiciones de estrés hídrico o térmico.

Un trabajo anterior realizado en nuestro laboratorio, mostró que el tratamiento priming realizado a semillas de *Festuca arundinacea*, variedad El Palenque INTA Plus mejoró significativamente el comportamiento germinativo de la misma, cuando éste se evaluó a una única temperatura (25°C). El objetivo del presente trabajo fue conocer dicho comportamiento en un amplio rango de temperaturas (entre 24°C y 8°C), el cual cubre las distintas épocas de siembra de esta especie. Para ello se evaluó el porcentaje (PG) y la velocidad de germinación estimada por el TMG (tiempo medio de germinación).

Materiales y Métodos

Para la realización del priming se colocaron las semillas en cajas plásticas sobre tres capas de papel, a las que se le agregaron 6 ml de una solución de KNO_3 a una concentración de 30 g/lt. Se mantuvieron en estas condiciones durante 5 días a 25°C. Las semillas así tratadas se hicieron germinar en un termo gradiente a todas las temperaturas comprendidas entre 8°C y 24°C. Para ello se colocaron en cajas plásticas cuyo tamaño coincidía con el de las bandas térmicas, sobre tres capas de papel humedecido. Los dos tratamientos se efectuaron por duplicado y se repitieron en el tiempo.

Los resultados se evaluaron mediante el modelo lineal general, considerando los dos tratamientos (testigo vs. priming) y temperaturas, las cuales fueron tomadas como co-variable. Debido a la obtención de varianzas heterogéneas, se realizó pruebas robustas de igualdad de medias (Welch).

Resultados y discusión.

Los resultados mostraron que el priming aumentó significativamente ($p<0,05$) la velocidad de germinación de esta variedad, siendo su efecto beneficioso más marcado en el rango de temperaturas más bajas ensayadas (ver Figura 1). Este comportamiento es particularmente importante, en esta especie dado que su implantación es lenta, y por ello puede resultar fácilmente dominada por otras especies anuales de crecimiento rápido.

Respecto del PG éste resultó en un 90% (aproximadamente) tanto para las semillas tratadas como para las control en todo el rango ensayado, excepto a 8°C, donde el porcentaje de este último descendió a 60% (ver Figura 2).

Para que el priming resulte práctico, es necesario reducir el contenido de agua de la semilla, restando por investigar, en qué medida diferentes métodos de secados pueden afectar los beneficios alcanzados por el priming

Conclusión

Se concluye que el priming resultó beneficioso a todas las temperaturas ensayadas respecto de la velocidad de germinación, siendo su efecto mayor a las más bajas, en cuanto al PG, a 8°C no resultó afectada en las semillas tratadas y si en el control.

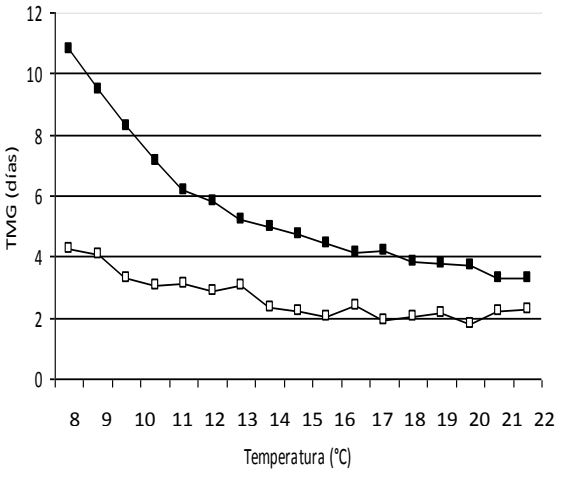


Figura 1. Efecto de la temperatura sobre el tiempo medio de germinación (TMG), para los tratamientos TMG Priming, TMG Testigo

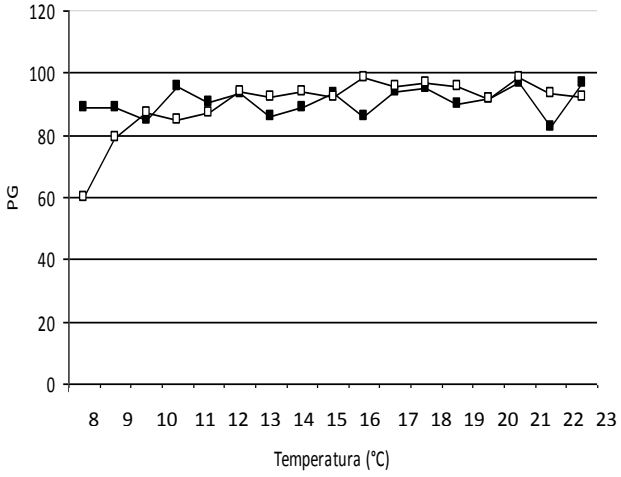


Figura 2. Efecto de la temperatura sobre el porcentaje de germinación (PG), para los tratamientos TMG Testigo, TMG Priming

RG 11 Conservación *ex situ* de especies forrajeras nativas de zonas áridas. San Juan.

Carnino, J.A.[1], Scaglia, J.A.[2], Meglioli, C.[2]* y Díaz Bisutti, G.B.[2]
[1]Departamento de Biología. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de San Juan. [2]Área Conservación de Recursos Fitogenéticos. Instituto de Investigación y Desarrollo Agroindustrial Hortícola Semillero (INSEMI). Programa de Servicios Agrícolas Provinciales (PROSAP). Coll 3671 (oeste). Rivadavia (5407).San Juan.
*E-mail: germoplasmasanjuan@yahoo.com.ar

Ex situ conservation of native dryland forage species. San Juan.

Introducción

Especies vegetales autóctonas, fuentes de genes que tienen un valor real o potencial para la alimentación y la agricultura, constituyen los recursos fitogenéticos nativos. Con el objetivo de contribuir a la conservación de los recursos fitogenéticos forrajeros locales, se iniciaron campañas de recolección de semillas y de especímenes de herbario en la provincia de San Juan.

Materiales y Métodos

Se recolectaron muestras de semillas y ejemplares de herbario de diferentes recursos fitogenéticos forrajeros nativos en la provincia de San Juan, a partir del año 2010. Las muestras vegetales colectadas fueron posteriormente ingresadas al laboratorio del área de conservación de recursos fitogenéticos del Instituto de Investigación y Desarrollo Agroindustrial Hortícola Semillero (INSEMI), donde fueron procesadas. Luego de la trilla y limpieza, las semillas fueron caracterizadas morfológica y fisiológicamente. Las colecciones se mantienen en el banco de germoplasma de acuerdo con normas de la FAO, en envases de vidrio con silica gel en su interior y cerrados herméticamente. Los especímenes de herbario se conservan en condiciones estándar para herbarios, en el INSEMI.

Cada sitio de recolección fue caracterizado en cuanto a condiciones edáficas, paisajísticas y fitogeográficas, además de ser geo-referenciado y foto documentado. La información tomada en el campo se sistematizó junto con los descriptores morfológicos y resultados de evaluaciones fisiológicas realizadas sobre las semillas cada especie. Los resultados fueron informados al Sistema Nacional de Datos Biológicos (MINCyT - SNDB Res. 5/12).

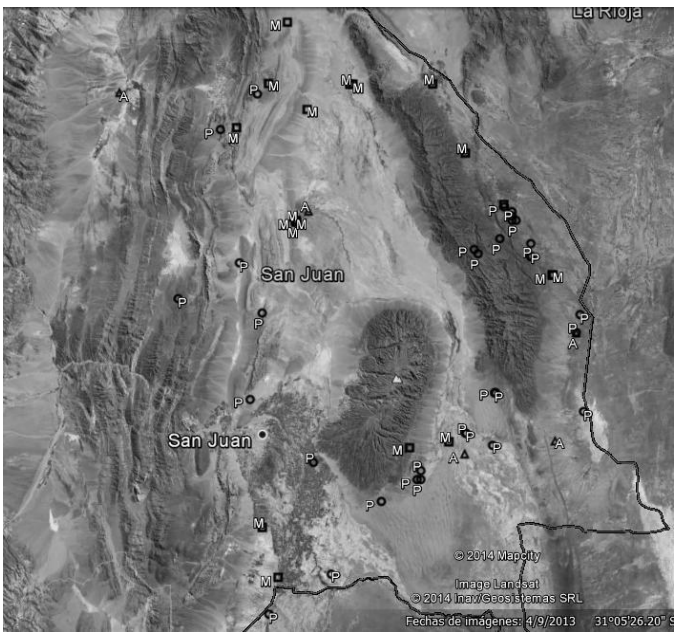


Imagen 1 (tomado de Google Earth): sitios de colección de recursos fitogenéticos forrajeros nativos en la provincia de San Juan. Con la letra P se indican los puntos de colección de especies de la familia Poaceae, con la letra M se muestran los sitios donde se colectaron especies de la familia Mimosaceae y con la letra A, los puntos de colecta de especies forrajeras pertenecientes a la familia Amaranthaceae.

Resultados y Discusión

Como resultado de las campañas de recolección de recursos locales realizadas hasta el momento, se mantienen en cámara de frío 57 muestras de semillas de 19 especies forrajeras pertenecientes a tres familias botánicas, las cuales son: Poaceace - *Trichloris crinita*, *T. pluriflora*, *Pappophorum caespitosum*, *P. philippianum*, *Setaria mendocina*, *S. pampeana*, *S. leucopila*, *S. hunzikeri*, *Aristida adscencionis, Digitaria califórnica, Gouinia paraguayensis, Nassella sanluisensis*; Amaranthaceae - *Atriplex* sp., *Atriplex lampa*, *Atriplex argentina*, *Atriplex undulata*; Mimosaceae - *Prosopis chilensis*, *P. flexuosa*, *P. alpataco*.

Las especies nombradas fueron mayormente colectadas en los departamentos de Valle Fértil (35%), Caucete (29%) y Jáchal (26%), y en menor medida (2%), en las zonas de Iglesia, UIllúm, 25 de Mayo, Sarmiento y Albardón. Los puntos de colección pueden observarse en la imagen 1.

Conclusiones

Las actividades que promueven la conservación y uso sustentable de recursos locales son importantes para las zonas áridas donde las pasturas nativas son escasas debido a las características climáticas que condicionan el establecimiento. En la provincia de San Juan, estas son las primeras acciones que se llevan a cabo sobre conservación *ex situ* de recursos fitogenéticos forrajeros locales.

Agradecimientos

Se agradece especialmente al Ministerio de Producción y Desarrollo Económico (MPyDE) y al Programa de Servicios Agrícolas Provinciales (PROSAP) de San Juan por su interés y apoyo continuo a la conservación de los recursos fitogenéticos locales y el financiamiento PROSAP/BIRF 7597-AR.

Bibliografía

FAO. 2013. Roma. E-ISBN 978-92-5-307856-1 (PDF).

RG 12 Evaluación de la viabilidad de semillas de poblaciones provenientes de diferentes provincias de Argentina de la Red Nacional de *Trichloris crinita.*

Chilo, G.N.[1, 2]*, Quiroga, E.[3], Paz Enciso, M.[2], Sarapura, O.R. [1], Sürhing, S.[2], Ochoa, M.[2], Del Castillo, N.[2] y Molina, A.[1]
[1]INTA EEA Salta. Ruta 68 Km 173. Cerrillos. [2]Universidad Nacional de Salta (Facultad de Cs. Naturales) Av. Bolivia 5051 – Argentina. [3] INTA EEA Catamarca.
*E-mail: chilo.gladys@inta.gob.ar

Evaluation of seed viability of populations from different provinces of Argentina of the National Network of Trichloris crinite.

Introducción

Trichloris crinita es una especie clave componente del pastizal de la región árida y semiárida argentina; es perenne estival, vegeta desde mediados de septiembre hasta las primeras heladas y florece en diciembre y marzo dependiendo de las precipitaciones; posee excelente potencial productivo como alimento para animales de pastoreo, considerando su contenido proteico y su relación nutritiva, transformándola en buena forrajera.

Además, posee una alta tasa de crecimiento y alta eficiencia del uso del agua, por lo que se transforma en un alimento excelente inclusive en las épocas invernales. El objetivo del trabajo fue evaluar la viabilidad de las semillas según zonas de origen para estimar la calidad de las mismas.

Materiales y Métodos

En el marco del PNPA 1126072 (INTA), se planifico la implementación de la Red Nacional de *Trichloris crinita,* para lo cual se decidió sembrar materiales provenientes de diferentes provincias de Argentina: de Catamarca se usaron 5 poblaciones: Recreo Salinas (RS), Recreo (R), San Martín (SM), El Tipán (ET) y Oeste (O); de La Rioja se usaron 4: Salinas Grande (SG), EEA La Rioja (EEA), SL y SC y de Córdoba se usaron 2: HC y HL. Específicamente cuando se realizó la siembra en Salta, se incorporó la población del lugar denominada de Amblayo (A), y previo a la siembra se evalúo la viabilidad de las semillas para estimar la calidad de las mismas según zona de origen.

Las semillas colectadas en las diferentes provincias, fueron acondicionadas y guardadas en bolsas de papel hasta su utilización. Antes de la siembra se calculó el peso de mil semillas (PMS-g); posteriormente se sembraron 4 repeticiones de 25 semillas sobre sustrato de papel y para evaluar la salida de la dormancia se aplicó NO_3K al 0,2 %, seguidamente las bandejas fueron colocadas en cámara de germinación a 20º -30º C, con fotoperiodo de 8 / 16 hs, durante 14 días. La variable de respuesta fue el porcentaje de germinación (PG %).

Resultados y Discusión

Los resultados mostraron la ausencia de dormancia y la existencia de diferencias significativas en el porcentaje de germinación entre las poblaciones (Fig.1), siendo la HC de Córdoba, la que presentó el mayor porcentaje relacionado al PMS más alto (Fig.2); mientras que la población Recreo de Catamarca presento el valor más bajo de germinación y de PMS, por lo que indica que existe una relación positiva entre viabilidad y PMS. Esta relación juega un papel importante en los procesos de germinación y establecimiento de plántulas; sumada a la sustentabilidad del cultivo.

Conclusiones

La población HC proveniente de Córdoba presento la mejor calidad de semillas evaluadas en términos de viabilidad, mostrando una relación positiva entre viabilidad y peso de mil semillas, lo que permite seleccionar materiales para programas de mejoramiento.

Agradecimientos

Se agradece el financiamiento otorgado por el proyecto PNPA 1126072 (INTA).

Bibliografía

TERENTI, O. A. 2004. Pastos y Forrajes. 27 (1):21.

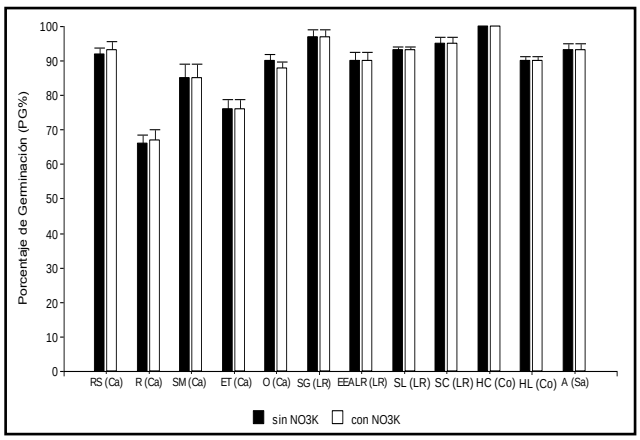


Figura 1. Porcentaje de germinación en diferentes poblaciones de *Trichloris crinita* que integran la Red Nacional de la Rep. Arg.

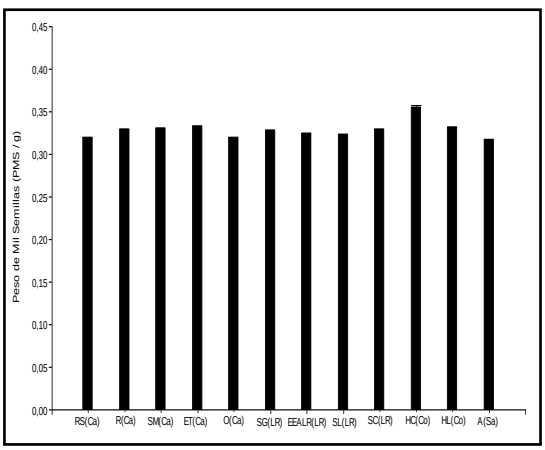


Figura 2. Peso mil semillas (PMS-g) de diferentes poblaciones de *Trichloris crinita* que integran la Red Nacional de la Rep. Arg.

RG 13 Calidad de semillas en algunas especies nativas forrajeras de los Valles Calchaquíes (Salta, Argentina).

Chilo, G.N.[1,2]*, Molina, R. A.[1], Sarapura, O.R. [1], Laureano, S.[1] y Sürhing, S. [2]
[1] INTA EEA Salta. Ruta 68 Km 173. Cerrillos. [2]Universidad Nacional de Salta (Facultad de Cs. Naturales) Av. Bolivia 5051 – Argentina.
*E-mail: chilo.gladys@inta.gob.ar

Seed quality of some native forage species of the Calchaquíes Valleys (Salta, Argentina).

Introducción

Los pastizales de los Valles Calchaquíes constituyen la base de la alimentación del ganado doméstico y en este ecosistema las gramíneas son parte de la vegetación dominante. Su aprovechamiento provoca el sobrepastoreo de las especies más palatables, produciendo una marcada disminución de su potencial productivo. Este deterioro está directamente relacionado al sistema de pastoreo; referido principalmente a la distribución espacio-temporal de los animales por falta de infraestructura. El objetivo fue estudiar la calidad de las semillas y vigor de plántula de 5 especies de poáceas nativas forrajeras presentes en los Valles Calchaquíes: *Digitaria californica, Digitaria swalleniana, Pappophorum vaginatum, Pappostipa hieronymusii y Trichloris crinita.*

Materiales y Métodos

Las semillas fueron colectadas en los departamentos de Molinos y San Carlos, ubicado en los Valles Calchaquíes durante los meses de marzo y abril, evaluándose su calidad física, entendiendo como tal la proporción de semillas llenas y bien desarrolladas. Posteriormente fueron acondicionadas y guardadas en bolsas de papel hasta su utilización.

Se planificaron dos ensayos: germinación y vigor. Para la germinación y con el objetivo de evaluar la salida de la dormancia, se sembraron 4 repeticiones de 25 semillas, en bandejas plásticas sobre sustrato papel y los tratamientos aplicados fueron: sin tratamiento, con NO_3K al 0,2% y frío, 5ºC durante 7 días. Las bandejas se ubicaron en cámara de germinación a temperaturas alternas de 20/30 ºC y fotoperiodo de 8/16 hs, siendo la variable de respuesta porcentaje de germinación (% PG). Para el vigor también se sembraron 4 repeticiones de 25 semillas según metodología, ISTA (2012), siendo la variable respuesta el crecimiento de plántulas (CP-cm). Se planificó un diseño completamente aleatorizado, los datos fueron analizados mediante ANOVA, transformando la proporción de la germinación a arcoseno de la raíz cuadrada. La comparación de medias se realizó mediante el test: DGC.

Resultados y Discusión

Los resultados evidencian que no existen diferencias significativas entre los tratamientos aplicados, ($F = 5{,}24$; $p < 0{,}001$), es decir que las especies no presentan dormancia, teniendo en cuenta que habían sido cosechadas hacía 4 meses. Sin embargo se pudo observar que el único tratamiento que afectó a *D. califórnica* disminuyendo la viabilidad, fue el frío, alcanzando un valor promedio del 52%, comparado con valores del 81% en los otros tratamientos. En la especie *P. hieronymusii* se presentaron valores de viabilidad del 69%; para *D. swalleniana* los valores fueron del 82%; en *P. vaginatum* del *86% y en T. crinita* del *90%* (Fig. 1). En relación al vigor, *P. hieronymusii* fue la especie que presentó los valores más altos de CP en comparación con las otras especies (Fig. 2), este parámetro de calidad fisiológica es fundamental para lograr la implantación a campo.

Conclusiones

En general estas especies presentan muy buena a buena calidad de semillas y soportan el frío (*T. crinita, P. vaginatum* y *D. swalleniana;* excepto *D. califórnica* que es sensible. La especie que presenta el mejor vigor es *P. hieronymusii,* variable fundamental para evaluar su desempeño a campo. Se recomienda avanzar en ensayos a fin de evaluar la respuesta fisiológica de la especies.

Bibliografía

BLANCO, L. BIURRUN, F. y FERRANDO, C. 2005. Ediciones INTA. 9 p.

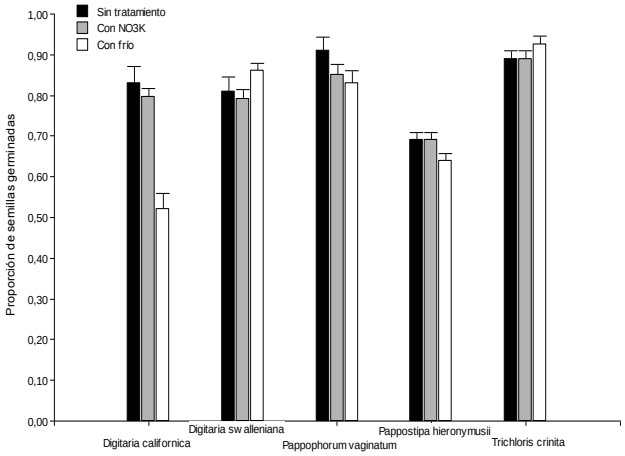


Figura 1. Proporción se semillas germinadas según tratamientos aplicados en diferentes especies nativas forrajeras.

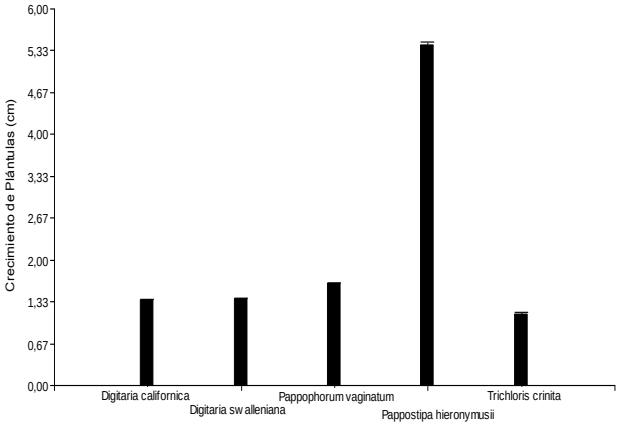


Figura 2. Crecimiento de plántulas (cm) de las diferentes especies nativas forrajeas.

RG 14 Respuesta comparativa a la inundación parcial en el crecimiento de plántulas de materiales de *Panicum coloratum.*

De Marco, N.[1]*, Tomás, M.A.[1], Insaurralde, M. L.[1], Cardamone, L.[1,2] y Giordano, M.[1,2]
[1]EEA INTA Rafaela. Ruta 34 km 227. Rafaela. Santa Fe. [2]CONICET.
*E-mail: noedemarco2002@hotmail.com

Comparative response to partial waterlogging in seedlings of different materials of Panicum coloratum.

Introducción

La inundación es un factor importante que afecta la implantación y producción de especies forrajeras en ecosistemas de pastizales anegables. Frente a un ambiente anaeróbico provocado por la inundación, las plantas de especies tolerantes pueden responder a través de cambios anatómicos, morfológicos y fisiológicos relacionados con su supervivencia y crecimiento bajo tales condiciones. El efecto de la inundación sobre el crecimiento puede variar de acuerdo a características propias tanto del anegamiento como a la base genética del material.

La especie *Panicum coloratum* L. es una gramínea introducida, perenne, de crecimiento primavero-estival, que tolera períodos de excesos hídricos seguidos de sequía. El objetivo de este trabajo fue evaluar comparativamente el efecto que produce la inundación parcial en la producción de biomasa y recuperación de cuatro materiales de *Panicum coloratum* en condiciones de invernadero.

Materiales y Métodos

Se pusieron a germinar semillas de *Panicum coloratum* var. *coloratum* (cv. Klein) y *P. coloratum* var. *makarikariense* (cv. Bambatsi y material experimental mejorado cosecha 2012 y 2013) en cajas de petri con agua destilada.

Luego de 5 días, las semillas germinadas fueron trasplantadas a macetas de plástico rellenas con tierra y colocadas en cajones de plástico de 63,5 cm de largo x 42,5 cm de ancho x 19,5 cm de alto.

Se realizaron dos tratamientos: no inundado donde las plantas fueron regadas a capacidad de campo e inundado con una altura de la lámina de agua sobre la superficie de 18 cm. El diseño consistió en bloques completos al azar con tres repeticiones y cinco plantas por repetición.

A los 20 días de iniciado el ensayo la parte aérea se separó de la subterránea y ambas se pesaron en 3 plantas por repetición. Se calculó además la relación entre ambas biomasas.

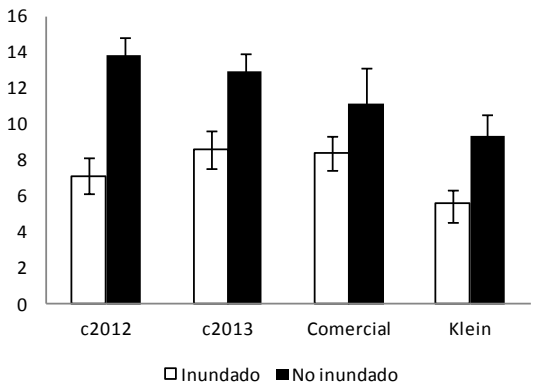


Figura 1. Biomasa aérea en g de plántulas de cuatro materiales de *Panicum coloratum* después de un periodo de recuperación luego de haber sido sometidas a tratamientos de inundación parcial.

Las plantas restantes de ambos tratamientos (inundado y no inundado) se drenaron a fin de evaluar su recuperación. Treinta días después se pesó la biomasa aérea y radical de estas plantas.

Para estimar el daño producido por los tratamientos de anegamiento se restó el peso fresco aéreo en cada planta inundada del valor promedio de las plantas sin inundar de cada bloque y se lo refirió a éste último valor de la siguiente manera: $D = [(MXc - Xis)/MXc]/n$ donde MXc es el valor medio de las plantas control por bloque y Xis es el valor de cada planta bajo inundación y n es el número de réplicas. Los datos obtenidos de todas las variables fueron analizados mediante ANOVA con INFOSTAT.

Resultados y Discusión

La interacción materiales x tratamiento fue en todos los casos no significativa (p>0,05). Bajo sumersión parcial, todos los materiales mostraron disminución significativa en la biomasa producida con respecto al no inundado (Cuadro 1). Tanto la biomasa aérea como la radical fueron significativamente diferentes entre materiales, resultando el material mejorado cosecha 2013 superior a los cv. Klein y Bambatsi. No se detectaron diferencias en la relación aéreo:raíz entre materiales ni entre tratamientos de inundación. El daño producido por la inundación parcial fue significativamente diferente entre materiales (p<0,1) siendo el material mejorado cosecha 2013 el menos afectado.

Las plantas que sufrieron inundación parcial resultaron de menor biomasa respecto de las no inundadas después del período de recuperación (Figura 1). Sin embargo, no se detectaron diferencias en biomasa aérea luego de este período entre materiales.

Conclusiones

La inundación parcial disminuye la producción de biomasa aérea y radical en materiales de *P. coloratum*. La respuesta a la inundación resultó diferente entre materiales mostrándose los materiales mejorados como promisorios para enfrentar este tipo de estrés. La recuperación fue en general buena y no se detectaron diferencias entre materiales.

Cuadro 1. Producción en biomasa ± 1 error estándar y daño relativo en materiales de *P. coloratum* en respuesta a condiciones de anegamiento parcial

Población	cv. Klein	cv. Bambatsi	Cos. 2012	Cos.2013
P fresco total	9,8±1,3 a	12,5±1,3 ab	15,5±1,3 bc	18,7±1,3 c
P fresco raíz	0,87±0,18 a	1,05±0,15 ab	1,41±0,15 bc	1,67±0,15 c
P fresco aéreo	6,8±0,8 a	9,15±0,8 b	10,32±0,8 b	12,4±0,7 c
Relación A:R	2,82±0,2 a	2,81±0,2 a	2,35±0,2 a	2,39±0,2 a
Daño aéreo fresco	0,33±0,08 AB	0,50±0,09 B	0,30±0,08 AB	0,19±0,08 A

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05, minúsculas, p<0,10 MAYUSCULAS).

RG 15 Evolución del comportamiento de la germinación en poblaciones naturales de *Pappophorum vaginatum* Buckley bajo dos formas de almacenamiento.

Entio, L.J.[1]*, Mujica, M.M.[1], Busso, C.[2], Riglos, M. [1], Larrañaga, I. [1] y Chippano, T. [1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-UNLP, La Plata. [2]Dto. Agronomía-CERZOS (CONICET), UNS.
*E-mail: lisandroentio@yahoo.com

Evolution of the germination behavior in populations of Pappaphorum vaginatum under twos stocking ways.

Introducción

Pappophorum vaginatum es una gramínea perenne de crecimiento primavero-estival nativa de pastizales de la región fitogeográfica del Monte. Su alta palatabilidad la hace "decreciente" en situaciones de sobrepastoreo. A efectos de conservar la viabilidad del germoplasma recolectado, es importante estudiar los efectos de las condiciones en las cuales se lo almacena sobre la germinación. El objetivo fue evaluar la evolución en el comportamiento de la germinación de 4 poblaciones naturales de *Pappophorum vaginatum* (P) bajo dos formas de almacenamiento.

Materiales y Métodos

Las P (P1, P2, P3, P4) fueron recolectadas en el oeste y sudoeste bonaerense. Luego las espiguillas permanecieron almacenadas en condiciones de temperatura de ambiente de laboratorio por 3 meses, hasta que se realizó un ensayo de germinación inicial (0) y se comenzó a almacenar el 50% del germoplasma en heladera (4°C). A los 2 meses de (0) se realizó otro ensayo donde se evaluó el efecto las condiciones de almacenamiento (A) (temperaturas de ambiente de laboratorio (L) y temperaturas de heladera (H)) sobre la germinación y luego se comparó con (0). El mismo procedimiento se realizó a los 4, 6 y 8 meses [(4), (6) y (8), respectivamente]. Los 5 ensayos se realizaron en cajas de Petri (50 espiguillas/caja) con diseño totalmente aleatorizado (n=4). La temperatura en (0) fluctuó entre 24,5°C y 17°C (medias máxima y mínima: 22,5°C y 19,7°C); en (2) entre 22,5°C y 14°C (medias máxima y mínima: 21,2°C y 18,3°C); en (4) entre 21,5°C y 7°C (medias máxima y mínima: 15,2°C y 12°C); en (6) entre 25°C y 11°C (medias máxima y mínima: 21°C y 13,5°C) y en (8) entre 27°C y 19°C (medias máxima y mínima: 24,3°C y 21,2°C). Se determinó la germinación acumulada (Gac%). Se aplicó ANVA de dos vías y prueba de LSD. Cuando la interacción resultó significativa, se aplicó ANVA de una vía asumiendo como un tratamiento a los factores (P x A).

Resultados y Discusión

Los resultados muestran que a los 2 meses la interacción fue significativa ($p \leq 0,05$) y que P1 tuvo mayor ($p \leq 0,01$) Gac% en AL que en AH. A los 4 meses también la interacción fue significativa ($p \leq 0,05$) y P4 tuvo mayor ($p \leq 0,01$) Gac% en AH que en AL. A los 6 meses se observó ausencia de interacción y no se detectaron diferencias ($p \geq 0,05$) en Gac% entre condiciones de almacenamiento. A los 8 meses, la interacción fue significativa ($p \leq 0,05$) y que P1 tuvo mayor ($p \leq 0,01$) Gac% en AL que en AH (Figura 1).

De la comparación con la situación inicial (0) resultó:

-vs. (2): H: todas las poblaciones disminuyeron significativamente ($p \leq 0,01$); L: P2, P3, P4 disminuyeron significativamente ($p \leq 0,01$).

-vs. (4): H: sólo P2 disminuyó significativamente ($p \leq 0,01$); L: sólo P4 disminuyó significativamente ($p \leq 0,01$).

.vs. (6): H: P2 y P3 disminuyeron significativamente ($p \leq 0,01$); L: P2 y P4 disminuyeron significativamente ($p \leq 0,01$).

-vs. (8): H y L: no hubo disminuciones significativas (Figura 1).

Conclusiones

Entre las poblaciones estudiadas se encontró que la respuesta de la germinación a las formas de almacenamiento dentro de cada período de tiempo fue poco variable.

Al final del período estudiado, no se detectó un efecto negativo de las condiciones de almacenamiento sobre la germinación; por lo tanto, el almacenamiento en heladera no sería necesario para evitar la pérdida de poder germinativo en *Pappophorum vaginatum*, al menos en dicho lapso de tiempo.

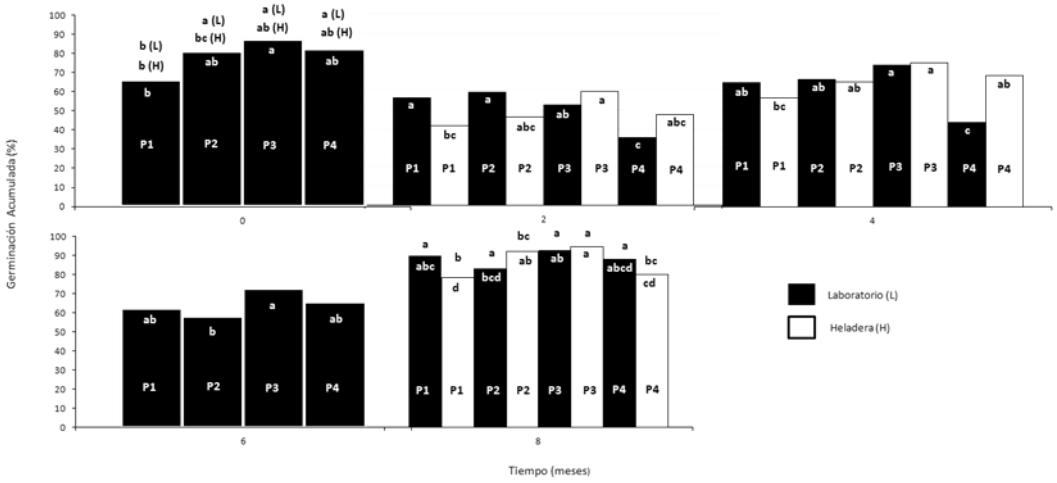


Figura 1. Germinación acumulada (%) en 4 poblaciones de *P. vaginatum* (P) previamente (0) y a los 2, 4, 6 y 8 meses de su almacenamiento a temperaturas de ambiente de laboratorio y heladera. Para los meses 2, 4 y 8 se analizó interacción (n=4); mientras que para el mes 6, al no existir interacción, se analizó el efecto del factor principal que resultó significativo (P) (n=8). Letras distintas dentro de las barras indican diferencias significativas dentro de cada fecha. Letras distintas sobre las barras indican diferencias significativas entre fechas (L: ambiente de laboratorio y H: heladera). Prueba LSD ($p \leq 0,01$).

RG 16 Efecto de la luz sobre la germinación en poblaciones naturales de *Pappophorum vaginatum* Buckley.

Entio, L.J.[1]*, Mujica, M.M.[1], Busso, C.[2], Giorgetti, H.[3] y Rodríguez, G.[3]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-UNLP, La Plata. [2]Dto. Agronomía-CERZOS(CONICET), UNS. [3]Chacra Experimental Patagones, MAA-BA.
*E-mail: lisandroentio@yahoo.com

Effect of light on germination on natural populations of Pappophorum vaginatum Buckley.

Introducción

Pappophorum vaginatum es una gramínea perenne de crecimiento primavero-estival nativa de pastizales de la región fitogeográfica del Monte. Su alta palatabilidad la hace "decreciente" en situaciones de sobrepastoreo. Estudiar factores que afecten la germinación es importante para dilucidar estrategias de sobrevivencia. El objetivo fue evaluar el efecto de la luz sobre la germinación de 4 poblaciones naturales (PN) de *Pappophorum vaginatum*.

Materiales y Métodos

Se realizó un ensayo en cajas de Petri (50espiguillas/caja) con diseño factorial (4 poblaciones (P) x 2 condiciones lumínicas (L)). Las PN fueron recolectadas en el oeste y sudoeste bonaerense. Las condiciones lumínicas fueron: iluminación natural (L1) y oscuridad (L0) (las cajas se envolvieron en papel de aluminio y así permanecieron hasta su evaluación). La temperatura fluctuó entre 22°C y 13°C (medias máxima y mínima: 19,7°C y 16,5°C). A los 5 días se tomaron 4 cajas de Petri por PN tanto de L1 como de L0 y se determinó la germinación acumulada (Gac%), luego permanecieron bajo condiciones de luz natural hasta el final del periodo de evaluación (día 23) y se determinaron espiguillas sin cariopse (ESC%) y espiguillas con cariopse sin germinar (ECCSG%) mediante disección de coberturas de las espiguillas que quedaron sin germinar. La Gac% se ajustó según las ESC%. Se aplicó ANVA de dos vías y prueba de Tukey. Cuando la interacción resultó significativa, se aplicó ANVA de una vía asumiendo como un tratamiento a los factores (P x L). El mismo procedimiento se realizó a los 9 y 19 días.

Resultados y Discusión

Los resultados muestran a los 5 días interacción significativa (p≤0,05) y que sólo una población tuvo mayor (p≤0,01) Gac% en L1 que en L0. A los 9 días se observó ausencia de interacción y mayor (p≤0,05) Gac% de las 4 poblaciones en L1. A los 19 días se observó ausencia de interacción y mayor (p≤0,01) Gac% de las 4 poblaciones en L1 (Figura 1).

Conclusiones

En las poblaciones estudiadas se encontró una respuesta positiva de la germinación bajo las condiciones de luz natural. También, se detectaron diferencias interpoblacionales en la rapidez de la respuesta. Por lo tanto, el efecto de la luz en la germinación de *Pappophorum vaginatum* debería ser considerado para manejar su implantación y el banco de semillas del suelo.

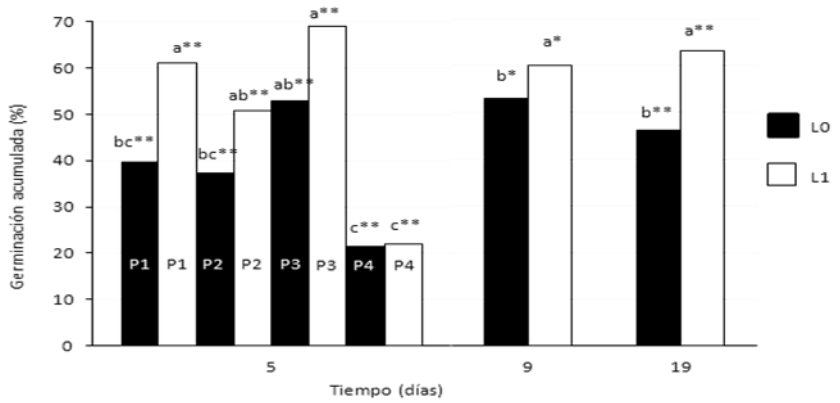


Figura 1. Germinación acumulada (%) a los 5, 9 y 19 días en 4 poblaciones de *P. vaginatum* (P1, P2, P3, P4) bajo dos condiciones lumínicas (L0 y L1). Para el día 5 se analizó interacción (n=4); mientras que para los días 9 y 19, al no existir interacción, se analizó el efecto del factor principal luz (n=16). Letras distintas dentro de cada día indican diferencias significativas. Prueba de Tukey (*= p ≤ 0,05; **= p ≤ 0,01).

RG 17 Variabilidad en caracteres de plántula en la etapa de crecimiento inicial en poblaciones naturales de *Pappophorum vaginatum* Buckley.

Entio, L.J.[1]*, Mujica, M.M.[1], Busso, C.[2], Giorgetti, H.[3] y Rodríguez, G.[3]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-UNLP, La Plata. [2]Dto. Agronomía-CERZOS (CONICET), UNS. [3]Chacra Experimental Patagones, MAA-BA.
*E-mail: lisandroentio@yahoo.com

Variability in seedling characters in the initial stage growth in natural population of Pappophorum vaginatum Buckley.

Introducción

Pappophorum vaginatum (Pv) es una gramínea nativa de pastizales de la región fitogeográfica del Monte, perenne y de crecimiento primavero-estival. Debido a su alta palatabilidad es considerada "decreciente" en situaciones de sobrepastoreo. Estudiar caracteres vinculados al crecimiento inicial de las plántulas contribuiría a dilucidar sobre la problemática de la implantación. El objetivo fue estudiar la variabilidad entre y dentro de poblaciones naturales en caracteres de plántula en la etapa de crecimiento inicial.

Materiales y Métodos

Semillas de 4 poblaciones (P1, P2, P3, P4) de Pv fueron recolectadas en el sur de la región del Monte y en el sudoeste bonaerense. Se realizó un ensayo en cajas de Petri (14 cm de diámetro) en cada una se colocaron 60 semillas de cada población sobre papel de filtro humedecido y se mantuvieron bajo condiciones naturales de luz y temperatura durante 19 días. La temperatura fluctuó entre 22°C y 13°C (medias máximas y mínimas: 19,7°C y 16,5°C). A los 19 días se retiraron las plántulas de las cajas y se determinó: longitud total (LT), longitud aérea (LA), longitud radicular (LR) y la relación longitud aérea / longitud radicular (LA/LR). Para el análisis de la variabilidad entre poblaciones se aplicaron pruebas de t. Además para caracterizar las poblaciones y su variabilidad se determinó media, s, rango y CV(%).

Resultados y Discusión

Con respecto a la variabilidad entre poblaciones, los resultados muestran que P3 tuvo mayor (p≤0,05) LT. A su vez las poblaciones P1, P3 y P4 tuvieron mayor (p≤0,05) LA. La población P3 presentó mayor (p≤0,05) LR, seguida de P4 y luego de P1 y P2 que no presentaron diferencias significativas (p≤0,05) entre ellas. En cuanto a LA/LR las poblaciones P1 y P2 fueron superiores (p≤0,05). En relación a la variabilidad dentro de poblaciones se destacan los caracteres LA/LR y LR que presentaron CV% más elevados (Cuadro1).

Conclusiones

La existencia de variabilidad dentro y entre poblaciones naturales sería promisorio para la mejora genética de caracteres vinculados a la implantación.

Cuadro 1. Variabilidad en caracteres vinculados al vigor de plántula en la etapa inicial de crecimiento en 4 poblaciones naturales (P1, P2, P3, P4) de *Pappophorum vaginatum* Buckley.

		Carácter			
Población		**LA (cm)**	**LR (cm)**	**LT (cm)**	**LA/LR**
P1	**media**	1,71	2,26	3,97	0,84
	s	0,25	0,87	1	0,27
	rango	1,2-2,3	1,05-5,05	2,35-7,35	0,34-1,76
	CV (%)	15	38,9	25,18	32,9
P2	**media**	1,57	2,06	3,64	0,88
	s	0,22	0,89	1,02	0,36
	rango	1,15-2,2	0,65-4,4	2,2-6,25	0,4-2,38
	CV (%)	14,17	43,21	28,21	40,9
P3	**media**	1,72	3,41	5,13	0,53
	s	0,22	0,71	0,71	0,15
	rango	1,1-2,15	2-4,9	3,75-6,8	0,26-0,95
	CV (%)	13,15	20,8	13,9	28,91
P4	**media**	1,73	2,91	4,65	0,66
	s	0,31	0,91	1,06	0,28
	rango	1-2,3	0,8-4,9	2,45-7,05	0,36-2,12
	CV (%)	17,86	31,52	22,9	43,61

RG 18 Posible rol de las hormigas en la dinámica del banco de semillas de *Pappophorum vaginatum* Buckley.

Entio, L.J.[1]*, Mujica, M.M.[1] y Busso, C.[2]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-UNLP, La Plata. [2]Dto. Agronomía-CERZOS (CONICET), UNS.
*E-mail: lisandroentio@yahoo.com

Ants possible role in the seed bank dynamics of Pappophorum vaginatum Buckley.

Introducción

Pappophorum vaginatum (Pv) es una gramínea nativa de pastizales de la región fitogeográfica del Monte, de crecimiento primavero-estival, perenne y muy palatable. Es importante estudiar factores que afectan la dinámica del banco de semillas del suelo ya que es determinante de la persistencia de la especie en el pastizal. Uno de ellos es la acción de las hormigas del género *Pogonomyrmex* spp. que han sido identificadas como causa de pérdida de semillas del banco del suelo. El objetivo fue analizar un posible rol de las hormigas en la dinámica del banco de semillas del suelo y resiembra de Pv.

Materiales y Métodos

En un relevamiento de una población natural de Pv (1ha) en Carmen de Patagones al final del periodo de fructificación (28/02/2013) se observó la presencia de numerosos montículos de espiguillas de Pv resultantes del acarreo y depósito por hormigas en las cercanías de los nidos. Luego de un evento de precipitación, se recolectaron al azar 18 montículos y se colocaron en bolsas de plástico. Las mismas se conservaron en laboratorio a temperatura ambiente y cerradas para conservar su humedad en el interior. Se registró el n° de semillas germinadas (n°SG) a los 7 y 15 días y se aplicó prueba de t para comparar las medias. Además se realizó la estadística descriptiva (media, s, mínimo, máximo, y CV) para el n° total de semillas germinadas (n°t SG). La experiencia finalizó a los 20 días (luego de 4 días de ausencia de germinación). También se determinó por observación visual el estado de las espiguillas remanentes

Resultados y Discusión

Los resultados muestran mayor ($p<0,01$) n°SG a los 7 días. La estadística descriptiva para el n°t SG fue: media (53,5), s (34,7), mínimo (21), máximo (135) y CV (64,8%). Las espiguillas remanentes mostraron ausencia de cariopse y roturas basal y longitudinal.

Conclusiones

Los montículos de espiguillas construidos por las hormigas retendrían humedad por más tiempo luego de un evento de precipitación. Esto crea un ambiente propicio para la germinación y establecimiento de plántulas a partir de las semillas remanentes de la granívora. Por lo tanto, además del conocido efecto del consumo de semillas del banco del suelo, las hormigas podrían también contribuir positivamente al establecimiento de nuevos individuos.

Cuadro 1. Número de espiguillas germinadas en condiciones de laboratorio a los 7 y 15 días a partir de los montículos formados por las hormigas (n=18) que fueron recolectados de un pastizal.

Muestras	7 días	15 días	Total
1	41	2	43
2	130	5	135
3	123	5	128
4	25	5	30
5	49	17	66
6	28	0	28
7	66	6	72
8	37	0	37
9	89	3	92
10	28	2	30
11	11	10	21
12	20	2	22
13	29	1	30
14	71	4	75
15	39	3	42
16	28	5	33
17	29	2	31
18	22	26	48

RG 19 Variabilidad y correlaciones de caracteres asociados al vigor de plántula en dos poblaciones naturales de *Pappophorum vaginatum* Buckley.

Entio, L.J.[1]*, Mujica, M.M.[1], Busso, C.[2], Riglos, M. [1], Chippano, T. [1], Larrañaga, I. [1], Giorgetti, H.[3] y Rodríguez, G.[3]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-UNLP, La Plata. [2]Dto. Agronomía-CERZOS (CONICET), UNS. [3]Chacra Experimental Patagones, MAA-BA.
*E-mail: lisandroentio@yahoo.com

Variability of traits related to seedling vigor in two natural populations of Pappophorum vaginatum Buckley.

Introducción

Pappophorum vaginatum (Pv) es una gramínea perenne de crecimiento primavero-estival nativa de pastizales de la región fitogeográfica del Monte. Su alta palatabilidad la hace "decreciente" en situaciones de sobrepastoreo. Su reincorporación sería importante tanto para aumentar la productividad así como para recuperar y mantener la biodiversidad en los pastizales de esta región. En este sentido, es estratégico estudiar caracteres vinculados al control de la implantación como los relacionados al vigor de plántula. El objetivo fue evaluar variabilidad y correlación fenotípica en caracteres vinculados al vigor de plántula en dos poblaciones naturales Pv.

Materiales y Métodos

Las poblaciones (P1, P2) fueron recolectadas en el oeste y sudoeste bonaerense. De ambas poblaciones se sembraron 100 espiguillas en potes plásticos (180 cm3) con sustrato de suelo homogeneizado. El ensayo se inició el 5/11/2013 y se condujo al aire libre en La Plata (34°56'13''S, 57°56'41''O) en condiciones semicontroladas manteniendo riego para evitar el déficit hídrico. A las 6 semanas las plántulas fueron retiradas y lavadas suavemente en una corriente de agua sobre un tamiz. Se evaluaron 70 plántulas de cada población. Se determinó: longitud aérea (LA), longitud radical (LR), longitud total (LT), longitud de la raíz adventicia más larga (Ladv), número de raíces adventicias mayores a 3cm (n°adv), número de hojas verdes desplegadas en el eje principal (n°hoj) y número de macollos (n°mac). Luego, se disectó cada plántula a la altura del cuello de la raíz, se llevaron a estufa a 60 °C y se determinó peso seco aéreo (PSA) y radical (PSR) y se calculó el peso seco total (PST). Se calcularon las relaciones PSA/PSR y LA/LR. La variabilidad dentro de poblaciones se analizó mediante los siguientes parámetros: media, rango, s, CV (%). La variabilidad entre las poblaciones se analizó mediante la prueba de t. También, se analizaron correlaciones fenotípicas (coeficiente de Pearson) entre los caracteres.

Resultados y Discusión

La P1 presentó mayor ($p \leq 0,05$) PST, PSA, PSR, LA, n°adv, n°mac y LA/LR. La P2 tuvo mayor ($p \leq 0,05$) LR y PSA/PSR. En ambas poblaciones existió correlación significativa y positiva entre el PST y LA, LR, LT, Ladv, n°adv y n° mac (Cuadro1).

Conclusiones

Se encontró variabilidad dentro y entre las poblaciones estudiadas de *Pappophorum vaginatum* en caracteres vinculados al vigor de plántula lo cual sería promisorio en la mejora genética de la implantación. Se encontraron asociaciones entre caracteres vinculados al vigor de plántula que sería conveniente tener en cuenta por su posible aplicación en selección indirecta.

Cuadro 1. Variabilidad en caracteres vinculados al vigor de plántula dentro y entre dos poblaciones naturales de *Pappophorum vaginatum* Buckley. Prueba de t.

	Población 1				Población 2			
Carácter	Media	s	Rango	CV(%)	Media	s	Rango	CV(%)
LA (cm)	13,07*	2,28	9-19	17,4	11,6*	3,14	5-18	27,1
LR (cm)	21,23*	5,26	10-34	24,7	24,12*	5,9	8-37,5	24,5
LT (cm)	34,31ns	6,09	21,1-51,2	17,7	35,7ns	7,94	18,3-51,5	22,2
Ladv (cm)	20,76ns	5,6	4,7-42,4	27	22,06ns	6,2	9-37,5	28,4
n*adv	8,3*	2,5	3-14	30,2	4,87*	2,2	0-10	45,2
n*hoj	3,62ns	0,48	3-4	13,3	3,6ns	0,48	3-4	13,5
n*mac	8,02*	2,58	0-14	32,15	5,42*	1,84	2-10	34
PSA (mg)	112,07*	41,2	37-209	36,7	97,2*	45,7	17-238	47
PSR (mg)	66,24*	28,11	17-132	42,4	52*	28,6	7,3-117	55
PST (mg)	178,32*	67,3	55-321	37,7	149,2*	72,9	24-346	48,8
PSA/PSR	1,76*	0,33	1,1-2,9	19,15	1,9*	0,45	1,3-3,5	22,9
LA/LR	0,65*	0,19	0,32-1,35	30,2	0,49*	0,15	0,26-1,2	31,8

ns: no significativo; *: $p \leq 0,05$

RG 20 Mejoramiento del rinde en forrajeras inoculadas con *Pseudomonas protegens* recombinante fijadora de nitrógeno.

Fox, A.R., Frare, R., Pagano, E., Ayub, N. y Soto, G.C.*
"Laboratorio de Mejoramiento Molecular de Especies Salicáceas y Forrajeras". Instituto de Genética "E. A. Favret"- CICVyA-INTA.
*E-mail: soto.gabrielacinthia@inta.gob.ar

Improvement of forage crops yield inoculated with recombinant Pseudomonas protegens that fix nitrogen.

Introducción

El nitrógeno es un macronutriente indispensable para el crecimiento de las plantas y uno de los compuestos limitantes en suelos de regiones cultivables por lo que generalmente la fertilización con compuestos nitrogenados es necesaria para aumentar el rinde del cultivo. Sin embargo, la baja eficiencia en su uso genera pérdidas económicas y daños ambientales. Es por esto que hoy en día la tendencia es buscar nuevas alternativas a estos fertilizantes. Como parte de este esfuerzo, nuestro laboratorio modificó genéticamente (incorporándole el cósmido X940) la rizobacteria benéfica *Pseudomona protegens* Pf5 otorgándole la capacidad de fijar N_2 y de liberar amonio al medio (Setten et al., 2013). El Objetivo de este trabajo fue analizar la posibilidad de que esta bacteria fuera un buen inoculante de especies forrajeras en suelos deficientes de nitrógeno.

Materiales y Métodos

Condiciones de crecimiento de las plantas: Semillas de Festuca Alta Gentos (*Schedonorus arundinaceus*) fueron esterilizadas, sembradas en macetas de 1 lt, inoculadas, o no, con 1 ml de un cultivo ON de Pf5 o de Pf5-X940 y crecidas en condiciones de hidroponia (medio INTA13 con o sin fuente de nitrógeno según el tratamiento) durante 40 días. Se cosecharon y se les midió el peso seco.

Semillas de sorgo PANNAR *Silage King* (*Sorghum bicolor* L.) fueron sembradas en macetas de 1 lt (mezcla tierra:vermiculita 1:1) y se les realizaron 4 tratamientos: el control sin tratar, la fertilización con 400 mg de $(NH_4)_2(SO_4)$, la inoculación con 1 ml de un cultivo ON de Pf5 o con 1 ml de un cultivo ON de Pf5-X940. Las plantas se regaron con agua de red y se les realizó un primer corte a 10 cm de la tierra a los 30 días después de la siembra y un segundo corte a los 80 días después de la siembra. Como medida de productividad se midió el peso seco de cada planta en cada corte.

Análisis estadístico: En cada tratamiento se utilizaron 4 plantas. La comparación entre tratamientos se realizó mediante un ANOVA de 1 vía, seguido de un test de Dunnett.

Resultados y Discusión

Efecto de Pf5-X940 sobre la productividad de Festuca: Para analizar si Pf5-X940 tenía un efecto positivo, y comparable a la fertilización con nitrógeno, sobre su productividad inoculamos semillas y analizamos su peso seco a 40 días (Figura 1).

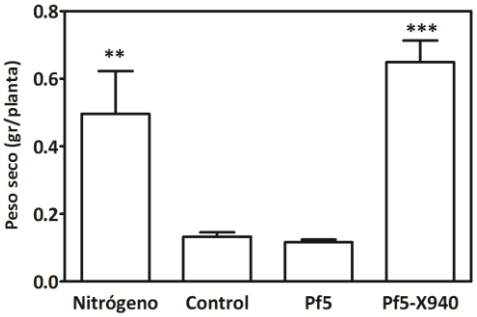


Figura 1. Peso seco de Festuca.
** p<0,001; ***p<0,0001

Efecto de Pf5-X940 sobre Sorgo: Para analizar si Pf5-X940 tenía un efecto positivo, y comparable a la fertilización con nitrógeno, sobre la productividad del sorgo inoculamos semillas y medimos el peso seco de 2 cortes: 1° al día 50 después de la siembra, 2° al día 80 después de la siembra (Cuadro 1).

Cuadro 1. Peso seco de plantas de Sorgo.

	Tratamiento			
	Control	Fertilización con NH4+	Inoculación con Pf5	Inoculación con Pf5-x940
Corte 1	0,49 ± 0,08	1,02 ± 0,07**	0,65 ± 0,05	1,2 ± 0,1***
Corte 2	1,00 ± 0,07	2,1 ± 0,3**	1,09 ± 0,05	1,8 ± 0,3*

*p<0,01;** p<0,001; ***p<0,0001

En las 2 especies forrajeras analizadas Pf5-X940 tiene la capacidad de aumentar la productividad cuando la planta se encuentra en sustratos deficientes de nitrógeno. Estos resultados, si bien son prometedores, se realizaron en condiciones de invernáculo. En un futuro se debería analizar la eficiencia, la seguridad ambiental y la inocuidad alimenticia del uso de esta bacteria recombinante en condiciones de campo.

Bibliografía

SETTEN, L., SOTO, G., MOZZICAFREDDO, M., FOX, A. R., LISI, C., CUCCIOLONI, M., ANGELETTI, M., PAGANO, E., DÍAZ-Paleo, A., AYUB, N. D. 2013. PLoS One 8: e63666.

RG 21 Variabilidad en el aptitud para la producción de forraje y bioetanol de la caña de maíz (*Zea mays* L.).

García Stepien, L.E.[1]*, Bertoia, L.M.[1] y Aulicino, M.B.[1, 2]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Buenos Aires. Argentina.
[2]Instituto Fitotécnico Santa Catalina, Universidad Nacional de La Plata. Buenos Aires. Argentina.
*E-mail: gstepien@agrarias.unlz.edu.ar

Variability in the ability to forage production and bioethanol from corn stalk.

Introducción

La biomasa lignocelulósica del rastrojo de maíz presenta una estructura compleja que puede ser convertida a etanol mediante procesos similares a los que son sometidos los forrajes en un rumen. Resulta pues de importancia encontrar fuentes de variabilidad genética para la producción de silaje y de éste recurso energético sin comprometer el rendimiento en grano.

Materiales y Métodos

Se evaluaron 216 genotipos de diverso origen genético en un diseño de bloques aumentados con 3 testigos. Mediante descomposición de los cuadrados medios se estimó la varianza genética (VG) y ambiental y el coeficiente de Variación Genética (CVG% = (√VG/media)×100. Se realizaron determinaciones en 2 momentos del ciclo del cultivo: i) Momento de picado para silaje (60-70%MSpc), con 4 variables: Ciclo (Siembra-Floración, días); Rendimiento en materia seca de Cañas+Hojas (RMS_{C+H}, kg/ha), de Espigas (RMS_E, kg/ha) y Contenido de azucares solubles (°Brix); ii) postmadurez fisiológica, con 10 variables del Rastrojo: Contenido de materia (%MS_R); RMS_R (kg/ha); RMS Digestible ($RMSD_R$, kg/ha); Digestibilidad *in vitro* (Div_R, %) Lignina Detergente Neutro (LDA_R, %); Fibra Detergente Ácido ($FDA_{Rastrojo}$, %); Fibra Detergente Neutro (FDN_R, %); Digestibilidad de la FDN ($DFDN_R$, %); Proteínas (P_R, %); Energía Bruta (EB_R, %); y 1 variable en grano: Rendimiento (R_g,kg/ha).

Resultados

Cuadro 1. Análisis de Varianza, varianza genética y coeficiente de variación genética de las variables de rendimiento y calidad.

	P value	Varianza genética	Coeficiente de variación genética
Ciclo	**	2,68	9,18
RMS_{C+H}	**	15,27	21,65
°Brix	**	20,41	37,11
RMS_E	**	16,06	29,98
MS_R	**	8,95	24,55
RMS_R	**	17,19	23,11
LDA_R	*	9,91	11,17
FDA_R	*	5,33	5,57
FDN_R	*	5,09	4,98
DIV_R	**	4,56	8,53
$DFDN_R$	**	9,78	15,88
PB_R	**	9,18	14,76
EB_R	**	1,27	2,076
$RMSD_R$	**	19,11	22,44
R_G	**	15,97	34,52

** Nivel de significancia al 0,01; * Nivel de Significancia al 0,05; NS No Significativo.

En el Análisis de varianza todas las variables resultaron significativas al 1%, salvo LDA_R, FDA_R y FDN_R que lo fueron al 5% (Cuadro 1). En el análisis de componentes principales los componentes 1, 2 y 3 explican el 32,1 18,9 y 13,9% de la variación total respectivamente.

Las variables de mayor peso sobre el Componente Principal (CP) 1 fueron las de calidad del rastrojo: Div_R (-0,84), $DFDN_R$ (-0,83), EB_R (-0,76) y FDA_R (0,77) siendo seguidas en importancia por el rendimiento del componente reproductivo (R_g 0,67 y RMS_E 0,66). Los signos de los coeficientes señalan una asociación negativa entre los parámetros de calidad del rastrojo y del R_G.

El CP2 fue explicado en mayor medida por el rendimiento de la fracción vegetativa en ambos momentos evaluados $RMSD_R$ (0,86), RMS_R (0,80) y RMS_{C+H} (0,67).

Existieron materiales con elevados valores de RMS_R, de RMS_E y R_G, todas variables importantes a programas que pretendan seleccionar materiales doble propósito (granífero-energéticos). Por otro lado, otros materiales mostraron niveles elevados de RMS_R y alta calidad del rastrojo. Siendo estos materiales promisorios para seleccionar genotipos forrajeros-energéticos.

Los materiales tropicales modernos presentaron elevados valores de RMS_R, RMS_E y R_G, pero baja calidad del rastrojo.

El CP3 fue explicado mayormente por el ciclo (0,53) y FDN_R (0,56). Las poblaciones más precoces e intermedias fueron las que alcanzaron los mayores valores de calidad del rastrojo, siendo su aporte al rendimiento en grano el menor.

Las variables asociadas al rendimiento de la fracción reproductiva presentaron valores de CVG > 30%, Rendimiento de la fracción vegetativa > 20%, mientras que las asociadas con la calidad rastrojo fueron < 16%. Siendo las variables de rendimiento donde se podría esperar un mayor avance genético.

Conclusiones

Existe una relación inversa entre el rendimiento y la calidad, lo cual dificulta la selección de genotipos. La utilización de una variable combinada como el $RMSD_R$, podría utilizarse como índice de selección. La probada asociación entre el rendimiento de la fracción vegetativa para silaje y alta producción de rastrojo, aseguraría un avance en un programa de mejoramiento conjunto para la obtención de materiales sileros y energéticos.

RG 22 Análisis estructural de hojas de "raigrás anual" (*Lolium multiflorum* Lam.) en condiciones halomórficas.

Gonzalez, A.J.[1]*, Dadet, M.C.[1], Lagraña, A.A.[1], Acuña, M.L.[2,3] y Pistorale, S.M. [1,2]
[1]Universidad Nacional de Luján, Cruce de Rutas Nacionales 5 y 7 (6700) Luján, Buenos Aires- Argentina. [2]UNNOBA. [3]INTA
*E-mail: anajuliagonzalez@yahoo.com.ar

Structural analysis of leaves of "annual ryegrass" (Lolium multiflorum Lam.) in halomorphic conditions.

Introducción

El reciente incremento de la superficie destinada a la agricultura en Argentina determinó el desplazamiento de la ganadería hacia suelos de menor aptitud agrícola, tales como suelos salino-sódicos o halomórficos. Por lo tanto, son necesarios recursos forrajeros con altos niveles de producción primaria y tolerantes a estas condiciones. La salinidad de los suelos generalmente limita el crecimiento vegetal. Las respuestas a los efectos adversos se observan en todos los niveles de organización de las plantas. Algunas estrategias incluyen cambios anatómicos de importancia, tanto para mejorar la eficiencia en el uso de agua, como para reducir el efecto tóxico de las sales. La hoja tradicionalmente se ha considerado un órgano de gran importancia en la regulación de los niveles de sales en el vástago (García y Jáuregui, 2008). Un buen estudio anatómico basado en los cambios histológicos proporciona conocimiento de los procesos celulares y provee indicios y pruebas con el fin de proponer hipótesis para futuras investigaciones (Hazarika, 2006). *Lolium multiflorum* Lam. "raigrás anual", es una especie valorada por su aporte forrajero y se desconoce el efecto de la salinidad sobre la estructura de sus hojas. El objetivo de este trabajo fue observar y describir los aspectos estructurales de hojas de raigrás sometidas a estrés halomórfico.

Materiales y Métodos

El ensayo se dispuso en DBCA con 5 repeticiones. Las plantas fueron sembradas en invernáculo y posteriormente trasplantadas a campo (17/07/13). Los tratamientos fueron suelo control (pH=6,8; CE=1,8dS/m) y suelo sódico (pH=10; CE=1,9dS/m). Al finalizar (15/11/13) se tomaron muestras al azar de hojas de raigrás que fueron fijadas en FAA (formol: ácido acético: etanol: agua destilada/2:1:10:7) y luego incluidas en parafina. Se realizaron cortes transversales de 18 µm con micrótomo rotatorio. Los cortes fueron coloreados con safranina-fast green y montados en bálsamo sintético. Para determinar las características superficiales de las hojas se realizaron raspados con el fin de obtener epidermis libre de mesófilo, se colorearon con safranina y se montaron en glicerina-gelatina.

Las observaciones y fotografías se realizaron mediante cámara digital acoplada a microscopio óptico. Con el software TSView se determinaron las variables que figuran en el Cuadro 1. Se realizó ANOVA factorial y comparación múltiple de medias (Tukey), con el paquete estadístico InfoStat (2008).

Resultados y Discusión

En la mayoría de las variables se observó diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos ($p<0,05$), donde los valores promedio fueron menores en el tratamiento sódico, en concordancia con la disminución de crecimiento de las plantas a campo. Sin embargo, el diámetro del haz vascular, el ancho de mesófilo en cresta y el ancho de estomas (cara abaxial), no mostraron diferencias con el control. Estos resultados indicarían que estas estructuras son menos sensibles a las condiciones de estrés (Cuadro 1).

Conclusiones

El aumento del pH y concentración de sales en el suelo sódico produjo una disminución del crecimiento de las plantas que se reflejó en la mayoría de las variables anatómicas considerada. El estudio de las variables más sensibles permitiría, en futuros estudios, la selección de genotipos tolerantes.

Agradecimientos

Agradecemos el financiamiento otorgado por: Dpto. de Cias. Básicas (UNLu) y Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (UNNOBA).

Bibliografía

GARCIA, M. y JÁUREGUI, D. 2008. ERNSTIA 18(1): 89-105.
HAZARIKA, B.N. 2006. Scientia Horticulturae 108:105-120.

Cuadro 1. Promedio (µm) de todas las variables evaluadas para ambos tratamientos

	Suelo control	Suelo sódico
Ancho célula epidérmica adaxial	20,22 ± 4,42 a	14,07 ± 3,25 b
Ancho célula epidérmica abaxial	22,50 ± 5,57 a	17,33 ± 2,95 b
Ancho célula buliforme	21,52 ± 6,81 a	17,8 5± 3,85 b
Distancia intervenal	136,08 ± 25,71 a	100,73 ± 15,00 b
Espesor mesófilo en cresta	202,23 ± 43,78 a	191,55 ± 31,47a
Espesor mesófilo en valle	51,77 ± 8,13 a	46,06 ± 7,11 b
Diámetro haz vascular	53,65 ± 8,48 a	54,88 ± 6,11 a
Largo paquete de fibras	42,18 ± 10,11 a	26,55 ± 9,05 b
Ancho estomas epidermis abaxial	10,91 ± 0,85 a	10,79 ± 1,06 a
Largo estomas epidermis abaxial	43,31 ± 1,82 a	27,84 ± 2,52 b
Largo células epidérmicas abaxial	441,88 ± 101,01 a	247,38 ± 54,76 b
Ancho estomas epidermis adaxial	10,37 ± 0,85 a	8,88 ± 0,73 b
Largo estomas epidermis adaxial	47,69 ± 4,13 a	30,14 ± 2,38 b
Largo células epidérmicas adaxial	342,59 ± 119,81 a	244,72 ± 42,93 b

Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamiento

RG 23 Efecto del estrés iónico y osmótico sobre la germinación de *Panicum maximum* Jacq. cv. Gatton.

Guariniello, J.[1]*, Ortega Masagué, M.F.[2], Martinez Calsina, L.[2], Pagano, E.M.[1] y Ardila[1], F.
[1]Instituto de Genética "Ewald A. Favret", CICVyA, INTA. Castelar, Buenos Aires. [2]IIACS INTA Leales, Tucumán.
*E-mail: guariniello.julian@inta.gob.ar

Effect of ionic and osmotic stresses on the germination of Panicum maximum Jacq. cv. Gatton.

Introducción

En los últimos años, se ha producido un avance de la agricultura sobre zonas típicamente ganaderas provocando el desplazamiento de la actividad hacia regiones extra-pampeanas con ambientes más restrictivos.

La salinidad es uno de los principales problemas edáficos que afecta 320.000 km^2 de suelo argentino. Las pasturas cultivadas sobre suelos salinos experimentan condiciones de estrés que afectan los procesos bioquímicos y morfofisiológicos alterando el desarrollo y la producción de biomasa. Pero los efectos varían según el estadío de crecimiento y la duración del estrés. En general, las plantas son más sensibles durante la germinación y la emergencia, etapas clave en la implantación de las pasturas.

La tolerancia a la salinidad es un carácter poligénico, heredable, que involucra respuestas al estrés iónico y osmótico a nivel celular.

La presencia de suelos salinos en los ambientes marginales del NOA y NEA hace necesario caracterizar a las forrajeras megatérmicas existentes, generar variabilidad y seleccionar nuevos cultivares tolerantes que se adapten a la región.

El objetivo fue evaluar el comportamiento germinativo del cultivar comercial Gatton de *Panicum maximum* bajo condiciones artificiales de estrés hídrico-salino y determinar un valor de potencial osmótico que sirva como presión de selección en los programas de mejoramiento.

Materiales y Métodos

Se realizó un ensayo bifactorial con dos agentes osmóticos (manitol y cloruro de sodio) y siete potenciales (0; -0,2; -0,4; -0,6; -0,8; -1 y -1,2 Mpa), utilizando un DCA.

Previamente, las semillas fueron desinfectadas superficialmente por inmersión en una solución de hipoclorito de sodio al 50 % (5,5% de cloro activo), en agitación constante, 180 rpm, durante 30 min. Se enjuagaron tres veces con agua bidestilada estéril y secaron con papel de filtro.

Las semillas fueron sembradas en placas de Petri (90 mm ∅), 30 semillas por placa con 5 repeticiones, conteniendo 2 discos estériles de papel toalla embebidos a saturación con 4 ml de cada solución osmótica formuladas siguiendo la ecuación empírica de Van`t Hoff (Salisbury y Ross, 1994). Las placas fueron repicadas cada dos días para mantener el potencial osmótico y mantenidas en la sala de cultivo a 25±2 ºC y un fotoperiodo de 8 h luz: 16 h oscuridad.

Se contabilizó el n° de semillas germinadas a diario durante 14 días y se calculó el % final de germinación, tiempo medio de germinación y el índice de velocidad de emergencia. Se comprobó la homogeneidad y normalidad de los datos, de lo contrario los mismos fueron transformados. Los resultados se analizaron por ANOVA y compararon las medias por Tukey. Luego, por regresión lineal se calculó el potencial osmótico que generó una germinación del 0% y 50% relativo al control (ψ_0 y ψ_{50}).

Resultados y Discusión

No se evidenció germinación para ningún agente osmótico a -1 y -1,2 MPa. En potenciales menores a -0,4 Mpa en presencia de NaCl la germinación se hizo nula. Por el contrario, con manitol la germinación se evidenció aún a -0,6 y -0,8 Mpa (Figura 1). Sin embargo, tales tratamientos se excluyeron del análisis estadístico por falta de normalidad.

En el ANOVA no se encontró interacción entre los factores (p=0,2637). A menor potencial osmótico se observó menor porcentaje de germinación (p<0,0001). Los tratamientos con NaCl presentaron menor germinación promedio (20,2%) con respecto a los tratamientos con manitol (25,8%) (p=0,0001).

Por otro lado, en presencia de NaCl, a menor potencial osmótico se registró menor velocidad (p=0,0081) y mayor tiempo medio de germinación (p=0,0077) con respecto al testigo. No se registró el mismo efecto en los tratamientos con manitol.

La germinación mostró un comportamiento lineal con la disminución del potencial osmótico (y = 50x+33; r^2 = 0,79), siendo ψ_{50} = -0,33 MPa y ψ_0 = -0,66 Mpa.

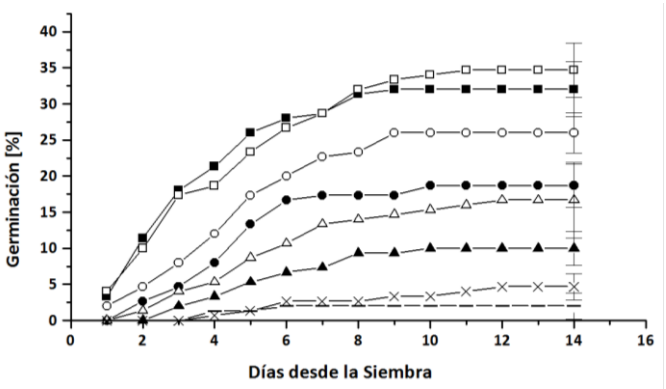


Figura 1. Porcentaje de germinación acumulada a los 14 días desde la siembra para los tratamientos evaluados: 0 (■); -0,2 (●); -0,4 (▲); -0,6 (×) y -0,8 (-) MPa. (Símbolos llenos: NaCl; vacios: manitol). Media ± desv. est.

Conclusiones

Se concluye que la disminución del potencial osmótico produce una disminución en la germinación del cultivar Gatton de *Panicum maximum*. En condiciones de salinidad, este fenómeno se agrava y, además, la germinación se retrasa, indicando un efecto de toxicidad.

Los resultados obtenidos serán aplicados en la evaluación de mutantes putativas tolerantes a la salinidad provenientes de ensayos de mutagénesis realizados en nuestro laboratorio.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento recibido de los proyectos AERG 233282 del INTA y PRH 75-11 de MINCyT.

Bibliografía

SALISBURY, F.B. and ROSS, C.W. 1994. Fisiología Vegetal. Editorial Iberoamérica. México.

RG 24 Variabilidad genética en producción de biomasa de poblaciones naturalizadas de *Melilotus albus.*

Guercio, A.*, Varea, I.[1], Elustondo, L.[1] y Andrés, A.[1, 2]
[1]Escuela de Ciencias Agrarias Naturales y Ambientales UNNOBA; [2] EEA – INTA Pergamino.[12]Unidad Integrada UNNOBA-INTA.
*E-mail: anaguercio@outlook.com

Genetic variability on biomass production of naturalized populations of Melilotus albus.

Introducción

La necesidad de detectar especies leguminosas que mejoren la calidad de las pasturas en ambientes marginales conduce a la exploración de germoplasma de algunas forrajeras promisorias como *Melilotus albus* (trébol de olor blanco). La especie presenta formas anuales y bianuales, es de ciclo otoño-invierno-primaveral, de porte erecto y ramificado, con tallos que se lignifican a medida que avanza el crecimiento de la planta. Este último aspecto genera un desbalance en la relación hoja/tallo posible de mejorar por selección. Uno de los objetivos del estudio fue evaluar la variabilidad genética en caracteres de producción de biomasa de 22 poblaciones naturalizadas provenientes de diferentes regiones del país, provistas por el Banco de Germoplasma del INTA Pergamino.

Materiales y Métodos

Se estudiaron 22 poblaciones provenientes de campos de productores de las provincias de Córdoba, Santa Fe, Buenos Aires, Entre Ríos, Santiago del Estero y un testigo comercial. Cada población estuvo representada por 45 genotipos, los que fueron sembrados en invernáculo y en otoño 2013 trasplantados a campo experimental de INTA Pergamino. Las plantas fueron dispuestas a 0,50 m de distancia entre sí, (técnica de planta espaciada para el estudio de la variabilidad genética en ambiente homogéneo; Turesson, 1922), utilizando un DBCA con 3 repeticiones. El 8 de Octubre se realizó la cosecha de biomasa, y se evaluó en cada genotipo días a floración (DAF), altura de planta al corte (AP), número de ramificaciones (NR), materia seca de planta (MSP), materia seca de tallos (MST), materia seca de hoja (MSH), relación hoja tallo (H/T) y área foliar por planta (AFP). Los datos fueron analizados por SAS. Se calcularon los parámetros genéticos: varianza genética, varianza ambiental, y grado de determinación genética (GDG) de las variables registradas.

Resultados y Discusión

Se detectaron diferencias altamente significativas ($p<0,001$) entre las poblaciones para todas las variables analizadas. En la Figura 1 se presenta la materia seca de planta promedio por población y la partición en materia seca del tallo y de la hoja. La relación H/T logró un rango amplio de valores que osciló entre 0,44 y 8,70 (Cuadro 1). La producción de biomasa de las poblaciones Armel 4, Armel 5, Armel 7, Armel 9, Armel 15, Armel 23, Armel 26, Armel 36 y Armel 37 fue superior a la del cultivar comercial.

La variabilidad genética, expresada a través del GDG poblacional, fue elevada y estos resultados son coincidentes con los obtenidos por otros autores (Varea et al., 2012). Los valores más elevados de GDG fueron para DAF, NR, MSP, MST, MSH y AFP (Cuadro 1). Se obtuvieron valores de GDG intermedios (Stanfield, 1971) para relación H/T y altura.

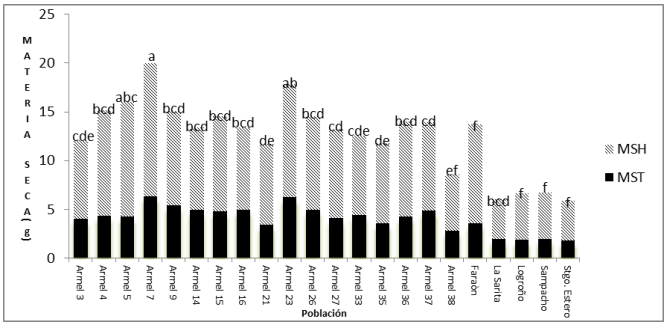


Figura 1. Materia seca de planta (MSP) particionada en materia seca de tallo (MST) y materia seca de hoja (MSH). Letras distintas indican diferencias significativas LSD ($p<= 0,05$) y corresponden a las variable MSP.

Cuadro 1. Medias, desvíos, valores mínimos, máximos y grado de determinación genética (GDG).

Variable	MEDIA	D.E.	MIN	MAX	GDG
DAF (dds)	153,26	35,15	54,00	219,00	0,59
AP (cm)	38,16	10,40	18,00	82,00	0,49
NR	7,63	2,94	2,00	23,00	0,59
MSP (g)	12,60	7,66	1,38	40,90	0,65
MST (g)	4,07	3,13	0,21	18,90	0,62
MSH (g)	8,53	4,89	1,05	26,80	0,66
H/T	2,54	1,15	0,44	8,70	0,33
AFP (cm^2)	1280,90	820,74	153,0	5680,0	0,67

Conclusiones

Los resultados obtenidos indican que existe una amplia variabilidad genética en caracteres de producción de biomasa entre las poblaciones estudiadas. Esta variación es útil para definir la incorporación de germoplasma al programa de mejoramiento genético de la especie.

Bibliografía

TURESSON, 1922. Hereditas (3). pp. 211-350.

STANFIELD, W.D. 1971. Serie Schaum, Mc Graw-Hill. Mexico 405 pp.

VAREA, I., AFFINITO, A., ELUSTONDO, L., ROSSO, B.S., ANDRÉS, A. 2013. XLII Congreso Argentino de Genética y III reunión de la Regional NOA de la S AG. Salta. Journal of Basic & Applied Genetics, Vol XXIV (1),160.

RG 25 Respuesta a la salinidad en plántulas de poblaciones de *Melilotus albus* creciendo en hidroponía.

Insaurralde, L. [1], Tomás, M.A. [1]*, Iacopini, M.L. [1], De Marco, N. [1], Cardamone, L. [1,2], Giordano, M.C. [1,2] y De Battista, J. P. [3]
[1]INTA EEA Rafaela, [2]CONICET, [3]INTA EEA Concepción del Uruguay.
*E-mail: tomas.maria@inta.gob.ar

Response to salinity in seedlings of populations of Melilotus albus growing in hydroponic conditions.

Introducción

Los efectos del cambio climático y la expansión de la agricultura han provocado el desplazamiento de las actividades ganaderas hacia ambientes más restrictivos, lo que originó la necesidad de incorporar otras especies forrajeras a las ya conocidas y utilizadas en la actualidad. Las especies del genero *Melilotus* son leguminosas forrajeras con potencial productivo en ambientes marginales. Aunque escasamente estudiadas, existen registros de la tolerancia a la salinidad en algunas de ellas. El objetivo del trabajo fue evaluar la variabilidad para la tolerancia a la salinidad en una colección de germoplasma de *Melilotus albus* del INTA. Los materiales analizados podrán ser eventualmente incorporados a planes de mejoramiento para caracteres de interés.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EEA Rafaela (INTA), y consistió en comparar la respuesta a la salinidad en ocho poblaciones de *Melilotus albus* pertenecientes a una colección de INTA.

En un diseño en bloques completos aleatorizados se dispusieron plántulas creciendo en hidroponía bajo diferentes concentraciones de NaCl: 0, 80, 160 y 240 mM sobre la base de una solución nutritiva de Hoagland. La conductividad eléctrica de la solución se controló semanalmente y se agregó solución en los casos en que fue necesario. El ensayo se instaló el 25 de noviembre pesándose las plántulas al comienzo y se continuó por 21 días al cabo de los cuales se diferenciaron las plántulas en parte aérea y radical, se separaron hojas de tallos y todas las muestras se llevaron a estufa para su secado y posterior pesado. Las variables medidas permitieron calcular las relaciones aéreo: raíz (A:R) y hoja: tallo (H:T) además del peso seco por planta (PS) y la tasa de crecimiento relativa (TCR). La temperatura máxima y mínima media del invernáculo en el período fue 35 y 17ºC, respectivamente.

Las variables fueron analizadas mediante ANOVA con población y condición salina como efectos fijos. Para la medida de la tolerancia a la salinidad se utilizó la disminución relativa en la variable en la situación salina (80 y 160 mM ya que 240mM NaCl fue excluida de este análisis porque no todas las poblaciones sobrevivieron a esta situación) frente al comportamiento en control (reducción en tasa de crecimiento relativo: RTCR, reducción en peso total: RPT, reducción en peso de hojas: RPH, reducción en peso raíz: RPR, reducción en peso tallos: RPTA). Para evaluar las diferencias en sobrevida entre poblaciones y niveles de salinidad se utilizó un análisis de sobrevida de Kaplan – Meier.

Resultados y Discusión

Fue evidente un aumento en el daño por salinidad al aumentar la concentración de NaCl en la solución para todas las variables estudiadas. Las poblaciones mostraron diferencias significativas en RTCR y RPH, mientras que no mostraron diferencias en RPT, RPR, y RPTa. Mayores valores de daño son indicativos de menor tolerancia a la salinidad. Sin embargo, el PS, la relación A:R y la TCR resultaron significativamente diferentes entre poblaciones, mientras que no hubo diferencias en la relación H:T. Las interacciones resultaron no significativas en todos los casos. En PS y TCR se detectaron diferencias en la respuesta frente a los niveles crecientes de sal, salvo entre 160 y 240 mM NaCl., mientras que en H:T sólo se observó entre 0 y 80 mM.

Las curvas de sobrevida mostraron diferencias en la interacción entre poblaciones y niveles de salinidad ($p<0,01$), por lo que cada nivel debe analizarse por separado.

Conclusiones

Los resultados muestran variabilidad en la colección en la tolerancia a la salinidad así como variación en la respuesta a concentraciones crecientes de sal en el medio de cultivo en hidroponía. La población SE, si bien mostró una reducción importante del rendimiento, presentó muy buenos valores de crecimiento a niveles bajos de salinidad (80 mM) con valores similares a las demás poblaciones en situación control.

Cuadro 1. reducción en biomasa y crecimiento relativo promedio en respuesta a la salinidad en poblaciones de *Melilotus albus*

Población	RPT	RTCR	RPTA	RPH	PRR
SE	0.42	0.43 a	0.46	0.41 a	0.43
PE	0.49	0.50 ab	0.54	0.47 a	0.51
LA	0.52	0.56 abc	0.54	0.50 a	0.52
LS	0.55	0.51 ab	0.55	0.21 a	0.60
LL	0.55	0.57 abc	0.55	0.53 a	0.61
SA	0.56	0.57 abc	0.58	0.53 a	0.58
LO	0.61	0.65 bc	0.62	0.59 ab	0.63
BA	0.69	0.73c	0.69	0.72 b	0.59

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($p<0,05$).

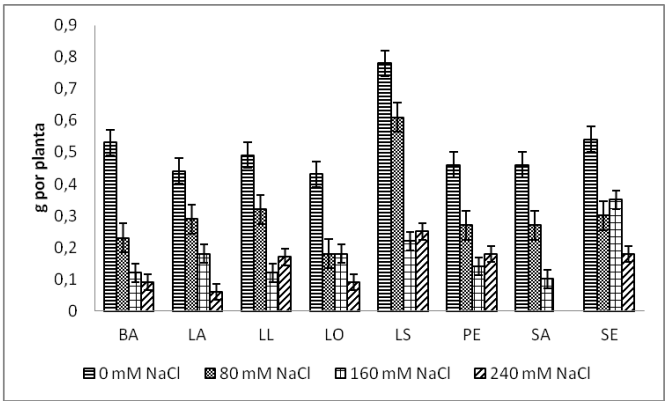


Figura 1. Peso seco por planta en poblaciones de *Melilotus albus* creciendo en hidroponía en concentraciones crecientes de salinidad

RG 26 Catálogo de Poáceas forrajeras post-fuego de las Sierras Chicas (Córdoba, Argentina).

Jewsbury, G.*, Loyola, M.J., Carreras, M.E., Carbone, L.M., Pons, S.M., Martinat, J.E., Castillo Moine, M.A. y Fuentes, E.
Herbario ACOR, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba.
*E-mail: guillermojewsbury@yahoo.com.ar

Catalogue of post-fire forages Poaceae in Sierras Chicas (Córdoba, Argentina).

Introducción

Las Poáceas o Gramíneas representan una parte significativa de los recursos forrajeros de la flora serrana (Córdoba, Argentina), particularmente de aquellos ambientes donde el fuego no es sólo un componente más de la dinámica del paisaje, sino un recurso utilizado con frecuencia para estimular el rebrote. Desempeñan un rol preponderante en esta región si se tiene en cuenta que el desarrollo de las actividades humanas consiste entre otras, en explotaciones ganaderas. La mayoría de los pastos que crecen en las Sierras Chicas son autóctonos y conjuntamente con algunos introducidos por el hombre brindan al productor serrano, alimento para el ganado vacuno en su mayor parte y para el ovino y caprino en menor proporción. Este Catálogo se elaboró con el objetivo de contribuir al conocimiento de especies de pastos frecuentes en ambientes post-fuego de las Sierras Chicas de Córdoba y de esta forma aportar a la comunidad en la elaboración de programas de manejo de los recursos forrajeros, en las áreas afectadas, con miras a su conservación.

Materiales y Métodos

La elaboración del catálogo comenzó en el año 2008, con censos florísticos en áreas de las Sierras Chicas con distintas historias de fuego. El ingreso de la información se inició hacia mediados de 2011 y finalizó en marzo de 2014. Cada taxón incluido posee ejemplares herborizados de respaldo, depositados en el Herbario ACOR de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba. La información registrada como: nombres comunes, etimología de los nombres científicos, descripciones, origen, distribución, valor forrajero, adaptaciones al fuego y usos de las especies, se obtuvo a partir de diversas fuentes bibliográficas que se consignan para cada taxón y de las observaciones realizadas en los sitios relevados. Las fotografías incluidas son originales y corresponden a especímenes inventariados durante los censos florísticos y a los ejemplares herborizados de los mismos.

Resultados y Discusión

Se ilustran y describen de una forma sencilla pero al mismo tiempo con rigor científico, 92 taxones de Poáceas que crecen en regiones serranas (Sierras Chicas, Córdoba) afectadas por incendios. Se enfatizan los caracteres considerados diagnóstico para el reconocimiento de los taxones. Estas descripciones están acompañadas con referencias y observaciones sobre el comportamiento post-fuego y valor forrajero de las especies.

Se incluye además, una caracterización general de la exomorfología de las Poáceas y un glosario de la terminología específica tendientes a facilitar la comprensión de las descripciones, por parte de técnicos, productores, estudiantes y público en general.

Un índice de nombres comunes ayuda en la búsqueda de taxones a partir de un conocimiento no científico sobre estos pastos.

Los géneros (*Agrostis, Aristida, bothriochloa, Bouteloua, Briza, Bromus, Cenchrus, Chloris, Cortaderia, Cynodon, Deyeuxia, Digitaria, Eleusine, Enneapogon, Eragrostis, Eustachys, Festuca, Gounia, Gymnopogon, Heteropogon, Jarava, Lolium, Melica, Melinis, Nassella, Panicum, Pappophorum, Paspalum Piptochaetium, Poa, Schizachyrium, Setaria, Sporobolus, Steinchisma, Tragus, Urochloa*), las especies y las categorías infraespecíficas han sido ordenados alfabéticamente.

Cada taxón se presenta en una ficha informativa ilustrada con fotos según se muestra en la Figura 1.

Este catálogo forma parte de los resultados obtenidos en el Proyecto de Investigación SECYT-UNC (2008-2015) "Regeneración de especies vegetales y diversidad florística en áreas de las Sierras Chicas de Córdoba afectadas por incendios". Se están tramitando los recursos económicos para su publicación.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba por los subsidios otorgados para la realización de los trabajos de relevamientos y a los propietarios de los campos por posibilitarnos el acceso a sus propiedades.

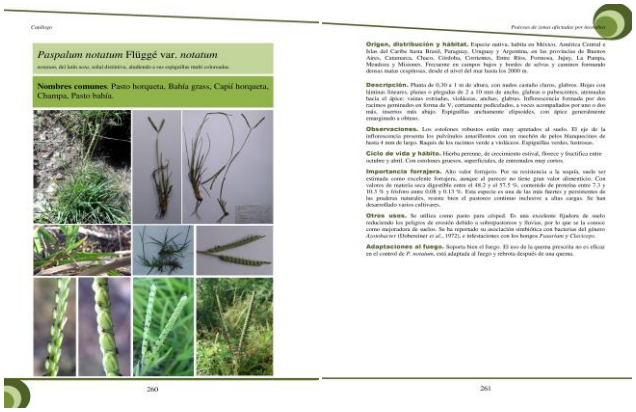


Figura 1. Modelo de ficha

RG 27 Componentes de rendimiento de semilla en poblaciones naturalizadas de agropiro alargado.

Lavandera, J.*, Bazzigalupi, O. y Rosso, B.
EEA INTA Pergamino Av. Frondizi Km. 4,5 (B2700WAA) Pergamino, Buenos Aires – Argentina.
*E-mail: lavandera.javier@inta.gob.ar

Components of seed yield in naturalized populations of tall wheatgrass.

Introducción

En las últimas décadas, en Argentina, la actividad ganadera se ha desplazado a regiones con menor potencial productivo, caracterizadas por suelos con limitaciones de agua, nutrientes y alcalinidad. Entre las especies que presentan mejor adaptación a estos ambientes se destaca el agropiro alargado (*Thinopyron ponticum* (Podp.) Barworth et Dewey). Esta especie se ha naturalizado principalmente en los pastizales y las banquinas de la provincia de Buenos Aires, ocupando suelos alcalino-sódicos bajos con problemas de drenaje. En los programas de mejoramiento genético de la especie es importante la caracterización agronómica de estas poblaciones naturalizadas, para poder utilizarlas en cruzamientos. El objetivo fue evaluar cuatro componentes de rendimiento de semillas en poblaciones naturalizadas colectadas en la provincia de Buenos Aires pertenecientes a la colección del Banco de Germoplasma de la EEA INTA Pergamino.

Materiales y Métodos

En siete poblaciones sin mejora genética y un testigo comercial (cv Tobiano INTA) se evaluaron algunos caracteres fenológicos y cuatro componentes de rendimiento de semillas, durante el primer año de producción (2011) en la EEA INTA Pergamino (Cuadro 1). Se utilizó un diseño en bloques completos al azar (DBCA) con 3 repeticiones. La siembra se realizó el 17 de mayo de 2010, con 350 semillas viables por metro cuadrado, en parcelas de dos líneas, de 5 m de largo, distanciadas a 0,5 m. Se registraron los días transcurridos, desde el 1 de septiembre, hasta inicio, 50 y 100% de floración, altura de planta a 50% de floración (cm), número de espigas por m^2, largo de espiga (cm), número de espiguillas por espiga, peso de mil semillas (g) y rendimiento de semillas ($kg.ha^{-1}$). Los datos se analizaron mediante ANVA; las medias se compararon con el test de Duncan (α = 0,05) y se calcularon correlaciones fenotípicas (Pearson).

Resultados y Discusión

Para alcanzar el inicio y el 100% de floración no hubo diferencias significativas entre los materiales evaluados, pero sí en los días para llegar al 50% de floración, tres poblaciones naturalizadas (ARTH 56, 67 y 68) fueron más tardías que el cultivar comercial. No se encontraron diferencias significativas entre las poblaciones en la altura de planta. La altura de las plantas fue de 128,2 cm (±38). Se encontraron diferencias consistentes entre las poblaciones naturalizadas sólo en el número de espigas por m^2. La población ARTH 67 presentó, en valores absolutos, la mayor densidad de espigas y se diferenció de forma significativa ($P \leq 0,05$) de las poblaciones ARTH 61, 66 y 68. (Cuadro 1). Las precipitaciones ocurridas en los meses de noviembre y diciembre estuvieron por debajo de las medias históricas, sin embargo, se obtuvo una producción de semillas de 343,1 $kg.ha^{-1}$, ubicada dentro del rango de 300-400 $kg.ha^{-1}$, descripto por Castaño (2005) para el sudeste de la provincia de Buenos Aires. El número de días para alcanzar el 50 % de floración presentó correlación significativa con la densidad de espigas (r=0,44) y con el peso de mil semillas (r=-0,45).

Conclusiones

En las condiciones ensayadas las 7 poblaciones naturalizadas colectadas en distintos lugares de la provincia de Buenos Aires no presentan diferencias significativas en los principales componentes de rendimiento de semillas, entre sí ni con el cv comercial. La variabilidad en la precocidad para alcanzar el 50% de floración se puede explorar en programas de selección.

Bibliografía

DELL`AGOSTINO, E. 2008. INTA EEA Pergamino. 1: 41-43.
CASTAÑO, J. 2005. INTA EEA Balcarce. 10:65-70.

Cuadro 1. Número de espigas por m^2; largo de espiga (cm), número de espiguillas por espiga, rendimiento de semilla ($kg.ha^{-1}$) y peso de mil semillas (g), correspondientes al material evaluado.

Población	Espigas por m^2	Largo de espiga	Espiguillas por espiga	Rendimiento de semilla	Peso de mil semillas
Testigo	248,3 ab	32,6	20,8	393,4	6,32
ARTH 56	243,0 ab	31,0	19,4	288,4	5,76
ARTH 61	184,0 b	26,6	17,9	365,2	5,98
ARTH 64	191,7 ab	32,4	19,8	367,9	6,11
ARTH 66	157,7 b	30,5	20,0	319,4	6,10
ARTH 67	278,3 a	34,7	19,6	370,7	5,72
ARTH 68	183,3 b	26,2	17,6	325,1	5,84
ARTH 71	217,3 ab	32,3	20,0	314,7	5,97
Media general	213	30,8	19,4	343,1	5,98
DS	69,2	3,9	1,7	63,9	0,29

Letras distintas dentro de columna indican diferencias significativas al 0,05% de probabilidad (test de Duncan)

RG 28 Variabilidad morfo-agronómica en nuevos recursos genéticos de *Cenchrus ciliaris.*

López Colomba, E.[1,2]*, Griffa, S.[1], Bollati, G.[2], Tommasino, E.[1], Ribotta, A.[1], Carloni, E.[1], Quiroga, M.[1] y Grunberg, K.[1]
[1]Instituto de Fisiología y Recursos Genéticos Vegetales (IFRGV-INTA), Camino 60 cuadras Km 5,5. X5020ICA. Córdoba.
[2]Facultad de Cs. Agropecuarias, UCC. Av. Armada Argentina 3555 (Camino a Alta Gracia km. 7,5).
*E-mail: lopezcolomba.eliana@inta.gob.ar

Morpho-agronomic variability in new genetic resources of Cenchrus ciliaris.

Introducción

El IFRGV-INTA tiene entre sus objetivos la generación de conocimientos y el desarrollo de técnicas alternativas y efectivas que asistan al mejoramiento genético y a la obtención de productos forrajeros, de calidad y tolerancia incrementada a estreses abióticos. En *Cenchrus ciliaris* cv Biloela, se obtuvieron nuevos recursos fitogenéticos a través de técnicas de cultivo *in vitro* y mutagénesis. Tres de ellos (mutantes somaclonales S4, S6 y M10) fueron seleccionados fenotípicamente a campo y mostraron tolerancia diferencial a salinidad en condiciones controladas. Sin embargo, dichos materiales no han sido caracterizados morfo-agronómicamente en siembra comercial ni en su valor nutritivo, conocimiento imprescindible para su utilización en el NOA donde salinidad y sequía, son los factores abióticos más importantes que contribuyen a la disminución severa de la producción forrajera y persistencia El objetivo de este estudio fue caracterizar morfo-agronómicamente y en su calidad forrajera los 3 mutantes, en comparación a los cvs Biloela (Bi) (parental) y Texas 4464 (TX), de amplia difusión comercial.

Materiales y Métodos

El ensayo se estableció en noviembre de 2011 en el Área experimental del CIAP-INTA en un DBCA con tres parcelas de 1m^2 (repeticiones), por genotipo con 25 plantas separadas por 25 cm. Se determinaron: altura (HPL), ancho de macollo (AT), longitud internodal (LINT), número de nudos (NUD), largo (LLB), ancho de lámina (ALB), largo (LVB) y ancho de vaina (AVB) de hoja bandera; Largo (LP) y peso de panoja (PP); largo de pedúnculo floral exerto (EXPED) producción de biomasa kg/ha (P/ha). Para los parámetros determinantes del valor nutritivo, el 29 de marzo del 2012 se colocó un aro de 0,7m de diámetro/parcela, se cortó a 20 cm con tijera y se registraron los pesos fresco y seco. En las fracciones: hoja (láminas) y tallo (macollos+vaina+panoja), proporción de hojas (H/H+T), porcentaje de desaparición ruminal de la materia seca *in situ* (DMS), fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA) y lignina en detergente ácido (LDA). Las variables se analizaron mediante ANAVA, por genotipo, bloque y fracción vegetal, en las variables de calidad. Las medias de los tratamientos fueron separadas según DGC (p<0,05).

Resultados

Los nuevos recursos genéticos, fueron diferentes morfológicamente al parental Bi. S4 presentó mayor altura entre los mutantes pero menor que Bi, considerada de porte alto. Con respecto a los demás genotipos evaluados mostró mayor producción de biomasa/ha. Tuvo panojas de peso similar a Bi pero mayores al resto. S6 presentó la menor altura y el menor diámetro de macollo junto a TX, considerada de porte mediano, y los entrenudos más cortos respecto al resto. En concordancia con Bi, S6 exhibió menor cantidad de nudos y sus láminas fueron más largas y anchas. M10 fue el mutante de hojas más finas con respecto a S4, S6 y Bi, mientras que en su longitud se agrupó con Bi. Para HPL y LINT, fue intermedia entre las demás mutantes y menor a Bi. Presentó macollos más delgados que Bi y el mayor número de nudos de los genotipos evaluados, a pesar de las diferencias en las dimensiones de las hojas. En las variables medidas determinantes de calidad forrajera, S4 presentó el menor %DMS en hojas, S6 y M10 tuvieron valores superiores a S4 junto con Bi. M10 y TX mostraron los mayores %DMS en tallos con diferencias significativas. Los nuevos recursos genéticos de tolerancia diferencial a salinidad, resultaron con buen valor nutritivo y producción de biomasa en una siembra de alta densidad, evaluado en un período de bajo crecimiento o reposo, sin manejo ni estrés ambiental presente. De esta manera, los nuevos materiales resultan promisorios para ser incorporados en zonas con restricciones edafo-climáticas del noroeste argentino.

Cuadro 1: Caracteres morfo-agronómicos evaluados en *Cenchrus ciliaris*

G	HPL			AT			LINT			NUD			PP			EXPED			LLB			ALB		
				media	E.E.		media	E.E.		media	E.E.		media	E.E.		media	E.E.		media	E.E.		media	E.E.	
TX	0,88	0,02	a	2,27	0,10	a	8,85	0,55	c	7,17	0,26	a	0,12	0,01	a	21,04	1,13	b	14,65	1,09	a	0,59	0,04	a
M10	0,92	0,02	b	2,60	0,08	b	5,70	0,41	b	8,88	0,19	c	0,13	0,01	a	18,52	0,83	a	20,32	0,87	c	0,63	0,03	a
S4	1,02	0,02	c	2,58	0,08	b	8,18	0,41	c	8,16	0,21	b	0,19	0,01	b	17,16	0,84	a	18,80	0,83	b	0,68	0,03	b
S6	0,84	0,02	a	2,24	0,08	a	4,25	0,40	a	7,87	0,21	b	0,14	0,01	a	20,86	0,81	b	22,18	0,87	c	0,75	0,03	b
Bi	1,13	0,02	d	2,88	0,08	c	9,81	0,40	d	8,38	0,19	b	0,21	0,01	b	23,58	0,83	c	20,92	0,89	c	0,73	0,03	b

G	%FDN						%LDA						%DMS						H/H+T			P/ha		
	HOJAS			TALLO			HOJAS			TALLO			HOJAS			TALLO								
	media	E.E.		media	E.E.		media	E.E.		media	E.E.		media	E.E.		media	E.E.		media	E.E.		media	E.E.	
TX	62,91	0,64	a	72,93	0,82	a	2,08	0,17	a	4,80	0,32	a	76,84	0,41	c	62,29	0,48	c	0,33	0,02	a	4300,00	814,40	a
M10	62,27	0,52	a	73,67	0,67	a	2,44	0,14	a	6,46	0,26	b	73,94	0,33	b	52,75	0,40	b	0,25	0,02	a	4266,67	665,00	a
S4	63,26	0,52	a	74,83	0,67	a	2,38	0,14	a	6,74	0,26	b	71,37	0,33	a	51,40	0,42	a	0,31	0,02	a	7600,00	665,00	b
S6	61,79	0,52	a	74,59	0,67	a	2,11	0,14	a	6,69	0,26	b	72,78	0,33	b	51,23	0,40	a	0,25	0,02	a	4866,67	814,45	a
Bi	62,33	0,52	a	75,26	0,67	a	2,32	0,14	a	6,60	0,26	b	73,49	0,33	b	51,38	0,40	a	0,29	0,02	a	5666,67	665,00	a

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas (p<0,05)

RG 29 Efecto de la salinidad en la heredablidad de caracteres cuantitativos de agropiro alargado.

Maciel, M.A.[1, 3]*, Grunberg, K.[2] y Andrés, A. [3,4]

[1]CONICET. [2]Instituto de Fisiología y Recursos Genéticos Vegetales (IFRGV-INTA). [3]Escuela de Ciencias Agrarias Naturales y Ambientales UNNOBA. [4]Unidad Integrada UNNOBA-INTA.

*E-mail: lola_maciel@hotmail.com

Salinity effects on the heritability of quantitative traits in tall wheatgrass.

Introducción

La expansión de la agricultura ocurrida en los últimos años en la Argentina, provocó el desplazamiento de la ganadería hacia ambientes restrictivos, donde la salinidad edáfica limita la producción forrajera, afectando negativamente el crecimiento de las plantas, en particular durante la implantación del cultivo. Por esta razón es importante estudiar el efecto de la salinidad en la determinación de parámetros genéticos de germoplasma de especies forrajeras en proceso de selección. El agropiro alargado es un recurso forrajero valioso para utilizar en estos ambientes marginales, y estudios previos demostraron elevada variabilidad genética entre familias de medios hermanos (FMH) creciendo bajo condiciones de salinidad en hidroponia (Maciel, Andrés y Grunberg, 2013).

El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de la salinidad en la estimación de parámetros genéticos de familias de agropiro alargado, creciendo en condiciones de suelo salino (SS) y no salino (SNS).

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en invernáculo de la EEA Pergamino (INTA). Se sembraron semillas de 12 FMH en cajones conteniendo 2 tipos de suelos (TRAT): salino (CE=5dS/m, PH=7,5) (SS) y no salino (CE=0,15dS/m, PH=6,1) (SNS), en un diseño factorial con 3 repeticiones. A los 65 dias posteriores a la siembra se evaluó altura de plántula (cm) (AP), N° macollos (NM), área foliar por planta (cm^2) (AF) y peso seco aéreo (g) (PSA). Los datos registrados se analizaron con el procedimiento MIXED del paquete estadístico SAS 9.1. Para cada TRAT se estimó la variancia fenotípica (σ_{PFM}), variancia genética aditiva (σ_{AD}) y se calculó la heredabilidad en sentido estricto (h^2_{PFM}), en base a la media fenotípica familiar, según el modelo propuesto por Nguyen y Sleper (1983).

Resultados y Discusión

Los análisis mostraron un fuerte efecto de los TRAT ($p<0,05$) para las variables evaluadas, que se vio reflejado en una restricción del crecimiento de las plantas creciendo en el suelo salino, respecto al no salino, por efecto de las sales disueltas en el suelo (Cuadro 1). Estos resultados son coincidentes con los hallados por otros autores (Acuña et al, 2014).

Cuadro 1. Medias, desvío estándar (DE) y Máx-Mín de las variables evaluadas en suelo salino (SS) y no salino (SNS)

Variable	Media - DE		Máx-Mín	
	SNS	SS	SNS	SS
AP (cm)	24,54 ± 4,47 a	20,09 ± 4,82 b	36,5 - 14,10	33,7 - 10
NM	4,13 ± 0,79 a	2,50 ± 0,58 b	6,92 - 2,24	4,24 - 1
AF(cm^2)	5,02 ± 0,46 a	3,83 ± 0,58 b	6,12 - 3,26	4,94 - 1,94
PSA (g)	0,95 ± 0,22 a	0,48 ± 0,15 b	1,47 - 0,40	0,85 - 0,11

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas ($p<0,05$) entre TRAT

También se detectó interacción TRAT*FMH y diferencias significativas entre las medias fenotípicas de las FMH ($p<0,05$).

La afectación de la media fenotípica de los caracteres de crecimiento evaluados en condiciones contrastantes de salinidad, fue analizada desde el punto de vista genético. En particular se calculó la heredabilidad en sentido estricto como medida de la proporción de la varianza fenotípica total que es atribuible a los efectos medios de los genes (Falconer y Mackay, 1996). Los resultados obtenidos mostraron que los valores de h^2_{PFM} fueron mayores para el SNS en comparación con el SS, (Cuadro 2), oscilando desde valores intermedios: 0,235 (PSA) a altos: 0,614 (NM); excepto para el AP. Esto indicaría que un SS impone límites a la expresión de la variabilidad genética heredable entre familias.

Cuadro 2. Variancia genética aditiva (σ_{AD}), Variancia fenotípica (σ_{PFM}), y heredabilidad en sentido estricto (h^2_{PFM}) para las variables evaluadas en suelo salino (SS) y no salino (SNS)

Variable	σ_{AD}		σ_{PFM}		h^2_{PFM}	
	SNS	SS	SNS	SS	SNS	SS
AP (cm)	2,253	6,698	7,832	12,389	0,288	0,541
NM	0,220	0,022	0,358	0,124	0,614	0,177
AF (cm2)	0,034	0,015	0,094	0,121	0,362	0,124
PSA (g)	0,004	0,002	0,017	0,010	0,235	0,220

Conclusiones

Los resultados obtenidos indicaron que si bien en el SS las FMH redujeron su crecimiento, éstas mantuvieron su capacidad para crecer en este tipo de suelo, lo que demuestra la tolerancia a la salinidad propia de esta especie.

El SNS permitió una mayor expresión de la variabilidad genética aditiva entre FMH y ello se reflejó en los valores más elevados de $h^2_{PFM.}$ Estos resultados aportan conocimiento que resulta de utilidad en el programa de mejoramiento genético de la especie para ambientes salinos.

Bibliografía

ACUÑA , M.L., GRUNBERG, K., ANDRÉS, A.N., 2014. III Congreso de la Red Argentina de Salinidad-Chascomús.

FALCONER D. S. y MACKAY T. F. C. 1996. 469 pág.

MACIEL, M.A., ANDRÉS, A., GRUNBERG, K, 2013. XLII Congreso Argentino de Genética- III Reunión Regional SAG-NOA. Journal of Basic & Applied Genetics, Vol XXIV (1), 157.

NGUYEN, H. y SLEPER, D., 1983. Crop Sci. 23: 621-626.

RG 30 Efectos directos e indirectos de componentes sobre el rendimiento de grano en "triticale" (x Triticosecale Wittmack).

Paccapelo, H.[1]*, Picca, A. M.T. [1], Grassi, E.[2], Ferreira, A.[2], Castillo, E. [2], di Santo, H.[2] y Ferreira, V. [2]
[1] Facultad de Agronomía, UN La Pampa. [2] Facultad de Agronomía y Veterinaria, UN Río Cuarto.
*E-mail: paccapelo@agro.unlpam.edu.ar

Direct and indirect effects of yield components on grain yield in" triticale"(x Triticosecale Wittmack).

Introducción

El triticale se emplea en la Argentina para doble propósito (pasto y grano forrajero), por lo cual el mejoramiento genético ha estado dirigido tradicionalmente a esos objetivos. Sin embargo, en nuestro país la selección de genotipos de triticale con aptitud granífera para molienda y producción de harina está casi inexplorada. Este objetivo se incorporó en forma relativamente reciente en programas de mejoramiento de las Universidades Nacionales de La Pampa y Río Cuarto

Materiales y Métodos

En Santa Rosa, La Pampa, se evaluó durante el período 2009 - 2011 el rendimiento de grano de 18 líneas experimentales de triticales graníferos introducidas del CIMMYT, un testigo granífero y tres cultivares como testigos forrajeros. Se utilizó un diseño en bloques completos al azar con tres repeticiones y unidades experimentales de 7 m^2. El efecto de años, genotipos y la interacción G x E fueron evaluados mediante Análisis de la Variancia Conjunto y se utilizó la prueba de Diferencias Mínimas Significativas (α=0,05) para la separación de medias. Se analizaron los componentes de rendimiento como criterio de selección indirecta para incrementar el rendimiento de grano por medio del coeficiente de sendero usando el software Infostat (2002). Los caracteres considerados fueron: rendimiento de grano por unidad de superficie, número de espigas por metro cuadrado, número de granos por espiga, peso de 1000 granos y peso hectolítrico

Resultados y Discusión

La interacción genotipo x año resultó altamente significativa para el Peso de 1000 granos (PMG), significativa para el Peso Hectolítrico (PH) y no significativa para Espigas por metro cuadrado (Em^{-2}), Número de Granos por Espiga (NGE) y Rendimiento (R). Respecto a los genotipos, se registró alta significancia estadística ($p<0,01$) para todas las variables al igual que para años. El promedio espigas por m^2 de las líneas experimentales fue 16,8% superior al de los testigos. Las líneas 1, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 14,15 y 16 superaron el promedio. En granos por espiga, la superioridad de las líneas experimentales respecto los testigos fue de 10,4% y las líneas 1, 10, 11, 12, 13 y 19 estuvieron por encima del valor promedio. En el Peso de 1000 granos los testigos superaron en un 17 % a las líneas experimentales en 2009, mientras que en los dos años siguientes las líneas superaron al promedio de testigos en 15 % y 4% respectivamente. En relación al Peso Hectolítrico, el promedio de las líneas experimentales fue superior a los testigos en 4,3 % (2009), 4,2 % (2010) y 2,2 % (2011). Respecto al rendimiento de grano, el promedio de las líneas experimentales fue superior a la de los testigos en un 21,5% (2589,1 *vs* 2130,4 kg ha^{-1}). Las líneas 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14,15 y 18 rindieron por encima del promedio. La partición de las correlaciones simples en efectos directos e indirectos brinda información sobre la relación funcional entre componentes de diferente jerarquía y el producto final. El peso de mil granos y el peso hectolítrico tuvieron una influencia directa e indirecta muy significativa sobre el rendimiento de grano y orientarían al mejorador en su objetivo de incrementar el rendimiento. El número de granos por espiga influyó menos significativamente (Cuadro 1). Se detectaron como promisorias las líneas experimentales 10 (CIM 03 IT/812) ,14 (CIM 05 IT/829), 15 (CIM 05 IT/830) y 18 (CIM 05 IT/835) ya que presentaron buen rendimiento de grano, elevado peso hectolítrico y peso de mil granos.

Conclusiones

La determinación de efectos directos e indirectos podría ser una herramienta útil en la selección de materiales experimentales aunque se requeriría continuar las evaluaciones en otros años y/o localidades para tener una aproximación más precisa al rendimiento del cultivo. El peso de 1000 granos y peso hectolítrico serían dos componentes a considerar en una selección indirecta por rendimiento en líneas experimentales graníferas.

Cuadro 1. Efectos directos e indirectos de los componentes sobre el rendimiento de grano de triticale en Santa Rosa, La Pampa, en el período 2009 a 2011.

	Directo	Indirecto	Total
Em^{-2} vs. R.			
Efecto directo	-0.08		
Efecto indirecto vía NGE		0.02	
Efecto indirecto vía P1000		0.06	
Efecto indirecto vía PH		0.05	
Correlación total			0.04
NGE vs R.			
Efecto directo	0.16 *		
Efecto indirecto vía P 1000		0.29 *	
Efecto indirecto vía PH		0.21 *	
Efecto indirecto vía Em^2		-0,01	
Correlación total			0.65***
P1000 vs R.			
Efecto directo	0.42 *		
Efecto indirecto vía NGE		0.11	
Efecto indirecto vía PH		0.27*	
Efecto indirecto vía Em^2		- 0.01	
Correlación total			0.79***
PH vs R.			
Efecto directo	0.35 *		
Efecto indirecto vía NGE		0.11	
Efecto indirecto vía P1000		0,32*	
Efecto indirecto vía Em^2		-0.01	
Correlación total			0.76***
Determinación total del carácter, R^2: 71%			

*(p<0,05) *** (p<0,001).

RG 31 Mejoramiento de la tolerancia a sequia de plantas transgénicas de alfalfa mediante la expresión de *SARK-ipt*.

Pagano, E.M.[1]*, Gómez, M.C.[1], Lowenstein, E.[1], Beltrán, V.M.[2] y Blumwald, E.[3]
[1]Instituto de Genética "Ewald A. Favret", CICVyA, INTA-Castelar, Argentina, [2]EEA INTA Bella Vista-Corrientes, Argentina, [3]Department of Plant Sciences, University of California, Davis, CA 95616 USA.
*E-mail: pagano.elbamaria@inta.gob.ar

Enhanced tolerance to drought in transgenic alfalfa plants expressing SARK-ipt.

Introducción

La senescencia es la fase final del desarrollo de las hojas que ocurre naturalmente o se induce por estrés. Los mecanismos que regulan la inducción y el progreso de la senescencia son muy complejos, pero el proceso está regulado básicamente por hormonas vegetales y dentro de las mismas las citoquininas son antagonistas de este proceso. Una estrategia molecular para retrasar la senescencia se basa en la expresión regulada de la secuencia codificante para la isopentenil transferasa (IPT), enzima clave en la biosíntesis de citoquininas.

Trabajos realizados en otras especies demuestran que plantas que expresan el gen *ipt* bajo el promotor inducible *SARK* lograron retrasar la senescencia bajo estrés hídrico (Kuppu et al., 2013).

En el Instituto de Genética se obtuvieron plantas transgénicas de alfalfa *SARK-ipt* y el objetivo de este trabajo fue evaluar su comportamiento frente a estrés hídrico.

Materiales y Métodos

Se estudiaron eventos transgénicos que previamente habían sido analizados molecularmente y seleccionados por presentar un significativo retardo en la senescencia foliar en repetidos bioensayos de laboratorio. Como controles se utilizaron los genotipos blancos de transformación.

Los eventos transgénicos T0 y genotipos controles fueron multiplicados vegetativamente para obtener réplicas de edad y tamaño similar.

La evaluación se llevó a cabo en invernáculo de bioseguridad en macetas de cemento de 30 litros. Se analizaron 2 repeticiones de cada genotipo durante 9 meses, con 3 períodos de sequía total de 30 días cada uno, restringiéndose el riego durante 60 días en la última etapa. Se midieron caracteres morfológicos al inicio del ensayo y durante el mismo se realizaron semanalmente observaciones fenotípicas (color, turgencia y senescencia foliar). Al final de cada período de sequía se determinó rendimiento de MS por planta y rebrote sin condiciones de estrés. Al final del ensayo, se evaluó el sistema radicular.

Los datos fueron analizados mediante INFOSTAT.

Resultados y Discusión

Los caracteres morfológicos no mostraron diferencias significativas entre las plantas transgénicas (T) y no transgénicas (NT), lo que indica que el transgén incorporado no afectó la morfología normal del material usado como blanco de transformación.

Las observaciones fenotípicas realizadas durante el ensayo permitieron clasificar los eventos en base a grado de turgencia y senescencia y detectar aquellos que mostraron mejor comportamiento.

Se observaron diferencias significativas en el desarrollo del sistema radicular evaluado al final del experimento y en el rendimiento de materia seca a partir del 2° período de sequía (Figura 1).

Las plantas T que mostraron un menor crecimiento de su raíz coinciden con las que presentaron menor capacidad de rebrote inicial ya que, a los 15 días de haber recibido aporte de agua no se detectaron diferencias significativas en el rebrote de T y NT.

Conclusiones

La introducción del trasnsgén *SARK-ipt* no generó variabilidad en caracteres morfológicos en plantas de alfalfa bajo condiciones normales de crecimiento vegetativo.

La amplia variabilidad en la senescencia foliar de las plantas que expresan *SARK-ipt* bajo condiciones de sequía, confirman la necesidad de generar un alto número de eventos para su evaluación agronómica.

Fue posible seleccionar eventos tolerantes a estrés hídrico.

Bibliografía

KUPPU, S., MISHRA, N., HU, R., SUN, L., ZHU, X., SHEN, G., BLUMWALD, E., PAXTON, P., ZHANG, H. 2013. PLoS ONE, 8 (5): e64190.

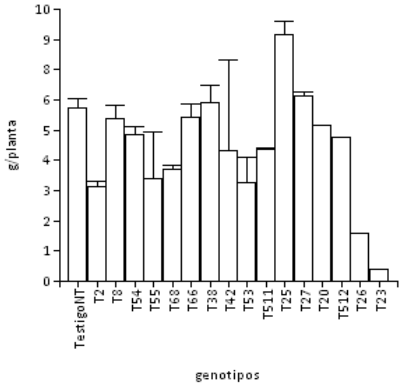


Figura 1. Rendimiento de MS en g/planta de eventos transgenicos de alfalfa expresando *Sark-ipt* determinados al final del segundo período de sequía.

RG 32 Variabilidad genética de *Lolium multiflorum* proveniente de poblaciones selectas en condiciones halomórficas.

Palacios, N.S. [1]*, Pistorale, S.[1] y Acuña, M[1, 2]

[1] Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires, Monteagudo 2772, Buenos Aires, Argentina. [2]INTA.

*E-mail: natalia_spalacios@hotmail.com

Genetic variability in Lolium multiflorum from populations selected in halomorphic conditions.

Introducción

La salinidad de los suelos es uno de los factores que más afecta la productividad agrícola. Argentina es el tercer país con mayor superficie de suelos afectados en el mundo y en la región pampeana la superficie ronda los 19,4 millones de has. La actividad ganadera se ha relegado hacia este tipo de suelos en los últimos años. El raigrás anual diploide (*Lolium multiflorum* Lamarck) es una especie forrajera de importancia tanto en ambientes de alta productividad como marginales en Argentina. Diversos estudios demuestran la factibilidad de realizar selección en la especie para ambientes halomórficos (Nelson y Foster, 2009). El objetivo de este trabajo fue evaluar la variabilidad genética de 12 familias de medio hermanos (FMH) de *Lolium multiflorum* procedentes de poblaciones que fueron seleccionadas en condiciones halomórficas.

Materiales y Métodos

Las 12 FMH evaluadas derivaron de 4 poblaciones colectadas en suelos halomorficos (Pcias Buenos Aires y San Juan) y 2 híbridos experimentales (obtenido por proyecto SIB 1396/2010), todos ellos fueron evaluados en un suelo Natracualf (pH=10; CE=1,9dS/m). Estas 12 FMH se evaluaron en la EEA INTA Pergamino (33°56' S; 60°33' O) en un suelo argiudol típico serie Pergamino, en un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones. Cada FMH estuvo representada por 32 genotipos dispuestos en planta aislada. La mitad de los genotipos se destinó para evaluar caracteres vegetativos y la otra mitad para caracteres reproductivos. Los caracteres evaluados fueron: número de macollos (Mac1: 10/9; Mac2: 12/11), producción de materia seca por planta (Psec1: 30/9; Psec2: 30/10), peso seco acumulado (Pst: Psec1+Psec2), número de espigas (Nºesp), peso total de semillas (Psem) y peso de mil semillas (Pmil). Se calculó la heredabilidad en sentido estricto (h^2) según el método propuesto por Nguyen y Sleper (1983). Se realizó el análisis de varianza, comparación de medias (Duncan), análisis de componentes principales (CP) y de conglomerados (CL) mediante el paquete estadístico SASv9.2.

Resultados y Discusión

Se encontraron diferencias significativas (p<0,05) para las variables Mac1, Mac2, Psec1, Pst, Nºesp y Pmil; las variables Psec2 y Psem no presentaron diferencias significativas (Cuadro 1). Las FMH 3 y 12 fueron las que presentaron mayor número promedio de macollos [(Mac1+Mac2)/2]. En cuanto a la producción de materia seca la FMH 5 se destaca por el mayor Psec1. La FMH 5 se diferencia notablemente del resto por ser la de mayor Pst. Para el Nºesp la FMH 11 y 12 son las que mayores valores presentaron. En tanto para el Pmil la FMH 11 se destaca por ser la de mayor Pmil. Se estimaron las h2 de los caracteres Mac1 (0,32), Mac2 (0,20), Psec1 (0,03), Nºesp (0,59) y Pmil (0,43), la mayor h2 fue para el carácter Nºesp seguido por la h2 del Pmil. En cuanto a los análisis multivariados, se utilizaron las variables Mac1, Mac2, Psec1, Pst, Nºesp y Pmil, ambos análisis fueron consistentes. Para el CP con dos componentes se explicó el 68% de la variabilidad, siendo las variables Psec1 y Mac2 las variables que mayor contribución efectuaron a la variabilidad. En cuanto al análisis CL se observan dos grupos bien definidos [FMH 11-9-12-4-10-2] y [FMH 5-8-3-6-7-1] asociados principalmente al buen comportamiento de caracteres reproductivos y vegetativos respectivamente. A su vez estos grupos estuvieron asociados a distintas poblaciones de origen.

Conclusiones

Los análisis revelaron que existe variabilidad genética entre las FMH. La variable Nºesp fue la que presento mayor h2. Las FMH 5, 3 y 7 serían factibles de incorporar en futuros programas de selección de la especie debido a su buen desempeño productivo.

Agradecimientos

Financiado por proyectos UNNOBA SIB-1396/10 y SIB-2544/12.

Bibliografía

NELSON, L.R. y FOSTER, M.A. 2009. 11th International Research Conference, Santiago, Chile. http://www.ihsg.org/subsites/conference2010/documents/IHSC2010OralProceedings(18).pdf

NGUYEN, H.T. y SLEPER, D.A. 1983. Theor. Appl. Genet. 64, 187-196.

Cuadro 1. Valores promedios de las distintas variables para cada familia de medio hermanos evaluada.

FMH	Mac1	Mac2	Psec1 (gr/planta)	Psec2 (gr/planta)*	Pst (gr/planta)	N°esp	Pmil (gr/planta)	Psem (gr/planta)*
1	43,5 AB	119,0 BC	2,7 AB	18,7	21,5 AB	119,9 BC	1,8 BCD	12,7
2	28,6 C	111,0 BC	2,1 BC	16,5	18,6 B	123,5 BC	1,7 D	12,8
3	51,6 A	132,7 B	2,7 AB	19,4	22,1 AB	116,5 BC	1,9 BCD	14,1
4	43,0 AB	131,5 B	2,2 BC	13,9	16,1 B	131,7 AB	1,8 BCD	14,3
5	40,0 ABC	113,5 BC	3,3 A	24,4	27,8 A	139,2 AB	1,9 BCD	10,0
6	33,5 BC	97,7 C	2,6 AB	17,9	20,6 B	131,4 AB	1,8 BCD	13,3
7	38,8 BC	113,1 BC	2,9 AB	18,8	21,8 AB	121,7 BC	1,9 BD	13,0
8	33,0 BC	124,0 BC	2,3 BC	16,3	18,7 B	94,3 C	1,9 BCD	12,3
9	29,6 C	119,2 BC	1,6 C	17,5	19,3 B	162,0 AB	1,9 BCD	17,0
10	29,1 C	110,4 BC	2,1 BC	18,1	20,2 B	122,8 BC	1,7 CD	12,6
11	39,8 ABC	132,2 B	2,2 BC	16,6	18,8 B	164,7 A	2,1 A	11,3
12	44,1 AB	167,5 A	2,4 ABC	16,4	18,7 B	163,6 A	1,7 BCD	14,1

*Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas (p<0,05). * Variables que no presentaron diferencias significativas (p<0,05) para las FMH evaluadas.*

RG 33 Componentes de rendimiento de semilla en cultivares de *Lotus uliginosus.*

Rebuffo, M.[1]*, Cuitiño, M.J.[1] y Reyno, R.[2]
[1] INIA La Estanzuela, Colonia, Uruguay. [2] INIA Tacuarembó, Ruta 5 km 386, Tacuarembó, Uruguay.
*E-mail: mrebuffo@inia.org.uy

Seed yield components for Lotus uliginosus cultivars.

Introducción

Los cambios en la agricultura han desplazado las pasturas a ambientes más restrictivos, donde las leguminosas tradicionalmente cultivadas como base de las pasturas no predominan. La ganadería se concentra en áreas con suelos de mayor acidez, menor fertilidad y con mayor propensión a la saturación hídrica por períodos prolongados. Este escenario provoca cambios en la demanda de leguminosas para su introducción en campo natural. El uso del principal cultivar de *Lotus uliginosus*, 'Grasslands Maku', está restringido por su gran desarrollo vegetativo que condiciona la fase reproductiva (Lancashire et al., 1980). INIA ha seleccionado líneas experimentales diploides y tetraploides que combinan producción de forraje con alto potencial de producción de semilla. El objetivo de la investigación fue identificar los componentes del rendimiento de semilla que explican las diferencias entre cultivares.

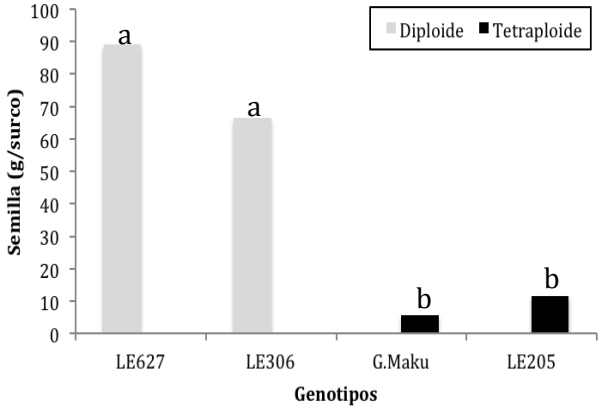
Materiales y Métodos

La siembra directa en surcos de 5mx0,5m con 5 kg/ha se sembró 21/5/2012 en INIA La Estanzuela, Colonia, Uruguay, con un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones. Se compararon dos genotipos diploides de floración temprana (LE306 seleccionado por resistencia a roya a partir de LE627) y dos genotipos tetraploides (LE205, seleccionado por producción de semilla a partir de 'Grasslands Maku'). La semilla de los materiales se cosechó en su totalidad, previo muestreo de 25 tallos/parcela para determinar densidad de tallos, número de umbelas/tallo, número de semillas/umbela, y tamaño de semilla. La información colectada fue analizada por ANVA y MDS para la comparación de medias.

Resultados y Discusión

A nivel de semillero de primer año de la categoría breeders de LE306 se han realizado muestreos que demuestran su alto potencial de producción de semilla (744 ± 110 kg/ha de semilla limpia), cuando los productores logran 50-100 kg/ha en semilleros comerciales de 'Grasslands Maku'. Este contrastante comportamiento de los genotipos diploides, en comparación con los tetraploides, se observa en la Figura 1.

Los genotipos diploides LE627 y LE306 florecen temprano y superan a los genotipos tetraploides en producción de semilla porque presentan tres veces mayor número de umbelas por tallo y mayor número de semillas por umbela (Cuadro 1). Los materiales diploides producen 3 veces más semilla por umbela. No se observaron diferencias signficativas ($p<0,05$) en el tamaño de semilla y la densidad de tallos. La capacidad de producción de semilla de los materiales diploides genera el espacio para alcanzar metas de suministro de semillas en forma rápida, y por otra parte puede generar un banco de semillas en los mejoramientos de campo que se exprese en persistencia de la leguminosa.



Letras distintas indican diferencias significativas ($p<0,05$)

Figura 1. Comparación de la producción de semilla (g/surco) de cuatro genotipos de *Lotus uliginosus* en el segundo año de vida.

Cuadro 1. Componentes de rendimiento de semilla para cuatro genotipos de *Lotus uliginosus*.

Genotipos	Número Semillas/ Umbela	Semilla (g/100 tallos)	Número Umbelas/ Tallo
LE627	69,4 a	13,9 a	8,54 A
LE306	85,7 a	13,2 a	8,49 A
G.Maku	29,9 b	2,6 b	2,8 B
LE205	20,2 b	3,2 b	2,87 B
Significancia	0,001	0,05	0,05

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($p<0,05$).

Conclusiones

La densidad de umbelas por tallo y el número de semillas por umbela explican la mayor producción de semilla de los genotipos diploides de floración temprana. Estas características dependen más del genotipo que del ambiente, y se manifiestan en el primer año de vida del semillero.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Omar Barolín, Dinorah Rey, José Rivoir, José Rey por el procesamiento de las muestras.

Bibliografía

LANCHASHIRE, J.A., GOMEZ, J.S., MCKELLAR, A. 1980. 'Grasslands Maku' lotus seed production – research and practice. En: Herbage seed production. Lancashire, J.A. (ed), 80-86.

RG 34 Amplificación cruzada de SSR de especies Poaceas en *Digitaria eriantha* Steud.

Randazzo, C. [1], Stritzler, N. [2], Petruzzi, H. [3], Gómez, M.C. [1], Andres, A. [4] y Pagano, E. M. [1]*
[1]Instituto de Genética "Ewald A. Favret", CICVyA, INTA Castelar, [2]CR La Pampa San Luis, [3]EEA INTA Anguil, [4]EEA INTA Pergamino (Argentina).
*E-mail: pagano.elbamaria@inta.gob.ar

Cross species amplification of Poaceas SSR in Digitaria eriantha.

Introducción

El desarrollo de los métodos de identificación y caracterización basados en el uso de marcadores moleculares, permiten extender y complementar la caracterización basada en descripciones morfológicas y bioquímicas proporcionando información más segura y detallada que la clásica fenotípica. Entre los marcadores más utilizados por su reproducibilidad y abundancia en el genoma están los SSR, pero su desarrollo no alcanza a todas las especies vegetales, existiendo trabajos que demuestran la factibilidad de transferencia de microsatélites de otras especies afines. Teniendo en cuenta que para la especie *Digitaria eriantha* no se cuenta con SSR propios, el objetivo de este trabajo fue ajustar el protocolo de extracción de ADN de esta especie y desarrollar para la misma marcadores mediante la adaptación de SSR provenientes de otras especies poaceas.

Materiales y Métodos

Se analizaron 32 genotipos derivados del cultivar Irene. Estos habían sido seleccionados bajo condiciones naturales de campo en un potrero sembrado en 1993 dentro del Campo de Enseñanza de la Facultad de Agronomía, UNLPam, y clasificados en tres grupos de acuerdo a caracteres fenotípicos y tolerancia a frío. El ajuste del protocolo de extracción de ADN se realizó primero sobre *bulks* de tejido foliar de 10 plantas/grupo y posteriormente por planta individual. Además, para tener una idea del mérito del agrupamiento se analizó un genotipo de *Trichloris crinita.* Los productos de PCR que se obtuvieron fueron separados con geles de poliacrilamida 6%. Para la transferencia de SSR se evaluaron 158 SSR desarrollados en las especies *Bromus tectorum*, *Cenchrus ciliaris*, *Digitaria exilis*, *Eleusine coracana*, *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne*, *Panicum maximum*, *Setaria italica, Triticum aestivum* y *Zea mays*. Para el análisis de datos, la presencia y ausencia de fragmentos amplificados fueron codificadas en una matriz binaria. En la determinación de las distancias genéticas se aplicó el coeficiente de Dice y el agrupamiento se realizó mediante UPGMA, el cual fue visualizado a través un dendograma. El paquete estadístico utilizado fue InfoGen (Balzarini y Di Rienzo, 2006).

Resultados y Discusión

Se logró realizar la extracción de ADN de buena calidad mediante modificaciones realizadas sobre el protocolo de Dellaporta et al. (1983).

De los 158 SSR evaluados, se transfirieron 11 SSR. El porcentaje de bandas polimórficas fue de 95%. El índice de contenido polimórfico (PIC) varío de 0,06 a 0,33.

La mayoría de los SSR transferidos a *Digitaria eriantha* fueron los diseñados en *Digitaria exilis.* Este resultado coincide con lo esperado debido a que son especies que se encuentran estrechamente relacionadas.

Los tres grupos fueron separados a un nivel de similitud de 0,5 (Figura 1). La correlación cofenética fue de 0,958, lo cual indica que el agrupamiento observado en el dendograma se ajusta con las distancias genéticas de los materiales.

Conclusiones

Se cuenta con un protocolo ajustado para la extracción de ADN genómico de alta calidad para *Digitaria eriantha.*

Basado en la amplificación cruzada se obtuvo un set de marcadores SSR disponibles para *Digitaria eriantha.*

Los marcadores identificados permitieron diferenciar los tres grupos selectos.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento recibido de los proyectos AERG 233282 del INTA y PRH 75-11 de MINCyT.

Bibliografía

DELLAPORTA, L. S., WOOD, J. y HICKS, J. B. 1983. A plant DNA minipreparation: version II. Plant Mol. Biol. Rep. 1:19-21.

BALZARINI, M. y DI RIENZO, J. 2006. InfoGen: Software para análisis estadístico de datos genéticos. Facultad de Ciencia Agropecuarias. UNC. Argentina

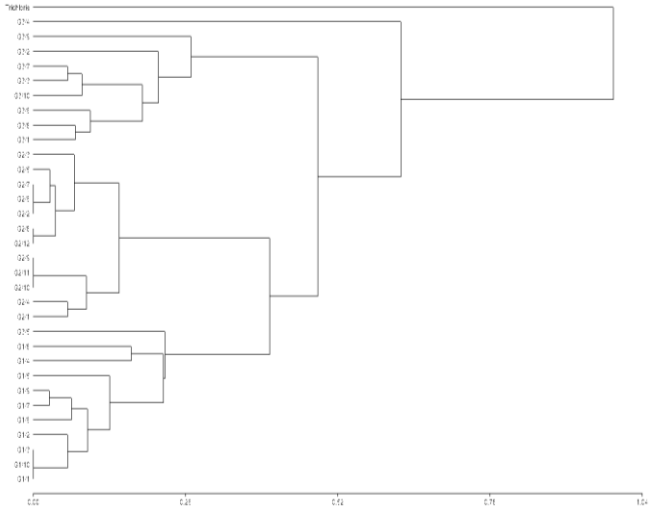


Figura 1. Dendograma obtenido por agrupamiento mediante el método UPGMA basado en el coeficiente de similitud de Dice, correspondiente a los 3 grupos selectos de *Digitaria eriantha*.

RG 35 Variabilidad intra e inter poblacional entre ecotipos de *Melilotus albus*.

Ré, A.E. [1], Pinget, A.D.[2], Igarzábal, M.F.[2] y De Battista, J.P.[1]*
[1] INTA EEA Concepción del Uruguay, [2] Facultad de Ciencias Agrarias, UCU.
*E-mail: debattista.jose@inta.gob.ar

Inter and intra population variability among ecotypes of Melilotus albus.

Introducción

El *Melilotus albus* es una especie leguminosa forrajera de gran potencial para la producción de forraje de calidad en áreas con restricciones abióticas como salinidad, sodicidad y sequía. La generación de cultivares mejorados y adaptados a la diversidad ambiental de estas regiones permitirá una expansión horizontal del uso de pasturas y un significativo aumento en la cantidad y calidad de forraje producido. Los procesos de selección requieren del conocimiento de la variabilidad fenotípica y genética en caracteres de importancia agronómica.

El objetivo del trabajo fue evaluar la variabilidad inter e intrapoblacional de un conjunto de ecotipos provenientes de una colección de germoplasma de *Melilotus albus* del INTA.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EEA INTA C. del Uruguay donde se evaluaron caracteres de vigor inicial, crecimiento, foliosidad y fenología en plantas aisladas provenientes de 5 poblaciones naturalizadas previamente seleccionados por su comportamiento en ensayos multilocacionales. Las plantas de cada población fueron dispuestas en un diseño en BCA (n=5) y 10 plantas por parcelas distanciadas a 1m x 1m.

El diseño utilizado permitió estimar el grado de determinación genética (GDG) para cada carácter. Por otro lado se estimaron y compararon las medias y varianzas fenotípicas poblacionales. Se estimaron las correlaciones fenotípicas entre caracteres y se realizó un análisis de componentes principales (datos no presentados). Los caracteres relacionados al vigor inicial: nº de hojas/pl (NH), nº de ramificaciones/pl (NR), altura (AL, cm) y largo de entrenudo (LE, mm) se midieron en plántulas de 35 días de edad, en vidriera previo al transplante. A campo se evaluaron los siguientes caracteres tamaño de folíolo (TF, escala 1-3), peso seco hoja/pl (PSH gr), peso seco tallo/pl (PST gr), % de hoja (%HO) y % de plantas no florecidas al 28 octubre (%FL). Se realizó un ANOVA (Proc VARCOMP, SAS), se compararon las medias poblacionales (Prueba de Duncan), se estimaron los componentes de la varianza de origen genético, fenotípico y el GDG. La varianzas fenotípicas intrapoblacionales se compararon de a pares a través de una F (Var mayor/Var menor)

Resultados y Discusión

Se observaron diferencias significativas (p<0,05) entre las poblaciones para la mayoría de las variables evaluadas. La población PE fue la que más se diferenció del resto (Cuadro 1). La pob LS presentó plántulas más altas y con entrenudos más largos y menor nº de ramificaciones contrastando con SA con alto nº de ramificaciones y entrenudos cortos. Entre las variables evaluadas a campo la precocidad a floración y el % de hoja se asociaron en forma negativa. Las poblaciones PE y LS fueron las más tempranas y con menor proporción de hoja.

Se observó una significativa variabilidad genotípica entre las poblaciones con valores de GDG medios a altos salvo para peso seco de hojas y tallos (Cuadro 2). Estos valores de GDG indicarían la factibilidad de generar poblaciones con características determinadas por selección artificial.

Cuando se compararon las varianzas fenotípicas intrapoblacionales la población PE presentó menores varianzas (p<0,05) en caracteres asociados a vigor de plántula y en precocidad a floración. La pob LO presentó las mayores varianzas (p<0,05) en producción de biomasa de hoja y tallo. Si bien las poblaciones LS y PE se caracterizaron por un bajo valor medio de % de hoja, presentaron varianzas intrapoblacionales altas, indicando la presencia de genotipos con altos % de hoja en su población.

Conclusiones

Los resultados muestran amplia variabilidad en las poblaciones en caracteres de importancia agronómica para la especie. Un mayor vigor de plántula incrementará la eficiencia de establecimiento, mientras que un aumento en la proporción de hoja mejorará la calidad de la oferta de forraje. Las diferencias en fenología permitirá desarrollar cultivares de distinto ciclo.

Cuadro 1. medias y significación estadística entre poblaciones de *Melilotus albus* para los caracteres evaluados

Población	SE	**LO**	**LS**	**SA**	**PE**
NH, nº/pl	5,8 a	6,1 a	5,9 a	6,1 a	4,7 b
NR, nº/pl	2,9 a	2,9 a	2,7 a	3,4 a	1,16 b
AL, cm	8,5 a	9,1 a	9,8 a	8,2 a	6,6 b
LE, mm	9,6 b	10,1 b	15,1 a	8,0 b	7,6 b
TF esc 1-3	2,06 a	2,19 a	1,90 a	2,13 a	1,51 b
PSH, g/pl	12,7 a	14,0 a	12,2 a	12,2 a	7,7 b
PST, g/pl	12,3 a	12,5 a	13,3 a	10,3 a	9,7 a
%HO	51,3 ab	52,8 ab	47,9 bc	55,8 a	44,1 c
%FL	44 b	63 a	20 c	51 ab	0 d

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05).

Cuadro 2. medias, CV, varianzas fenotípicas y genotípicas y GDG de variables evaluadas entre poblaciones de *Melilotus albus*

Población	Media	**C.V %**	**Var Fen**	**Var Gen**	**GDG**
NH, nº/pl	5,75	7,9	0,4887	0,2817	0,576
NR, nº/pl	2,60	23,8	1,0128	0,6303	0,622
AL, cm	8,46	8,7	1,8533	1,3083	0,706
LE, mm	10,10	23,6	13,099	7,4473	0,569
TF esc 1-3	1,959	11,5	0,1128	0,0618	0,547
PSH, g/pl	11,76	22,7	11,419	4,265	0,372
PST, g/pl	11,60	26,8	10,07	0,452	0,045
%HO	50,36	7,2	30,778	17,728	0,576
%FL	35,6	35,9	76,86	60,43	0,786

RG 36 Efecto del año en caracteres de producción de biomasa de poblaciones naturalizadas de *Melilotus albus* Desr.

Varea, I.[1]*, Guercio, A., Elustondo, L.[1] y Andrés, A.[1,2]
[1]Escuela de Ciencias Agrarias Naturales y Ambientales UNNOBA; [2] EEA – INTA Pergamino; [12] Unidad Integrada UNNOBA-INTA.
*E-mail: ivanavarea@unnoba.edu.ar

Effect of year on biomass production traits in naturalized populations of Melilotus albus Desr.

Introducción

El trébol de olor blanco (*Melilotus albus* Desr) es una leguminosa forrajera ampliamente adaptada a diversos ambientes marginales de la Argentina. En los últimos años se han dirigido investigaciones tendientes a evaluar la variabilidad genética de colecciones de la especie (Varea et al., 2013) con el objetivo de iniciar programas de mejoramiento genético. Si bien existe potencial productivo entre las poblaciones, se ha detectado una elevada proporción de tallos poco digestibles que limitan su utilización por parte de los vacunos (Cattoni et al*.,* 2013). Como consecuencia una de las características a superar por selección es la partición de la biomasa aérea, en hojas y tallos. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto interanual en la expresión de los caracteres involucrados en la producción de materia seca primaveral de poblaciones de *M. albus.*

Materiales y Métodos

Se evaluaron 12 poblaciones de *Melilotus albus* en campo experimental de INTA Pergamino en dos años: 2012 y 2013. Las poblaciones estuvieron representadas por 10 plantas dispuestas en un DBCA con 3 repeticiones y distanciadas a 0.5 m entre ellas. En la primavera de ambos años se realizó un corte de biomasa en el que se registraron los siguientes caracteres: número de ramificaciones (NR), altura de planta al corte (AP), materia seca total de planta (MSP), materia seca de tallos (MST), materia seca de hoja (MSH) y la relación hoja:tallo (Rel H:T). Los datos fueron analizados a través de un modelo a dos criterios de clasificación, para detectar efecto de los años y de las poblaciones y la interacción año x población, utilizando el programa SAS (vs 9.1). Se calcularon las medias fenotípicas y los parámetros genéticos correspondientes (varianza genética, ambiental y de la interacción). Cuando la interacción dio significativa, se analizó cada año y se calculó la heredabilidad en sentido amplio (GDG) para los caracteres evaluados.

Resultados y Discusión

La interacción población x año fue altamente significativa (p<0,001) para todos los caracteres de producción de biomasa evaluados (Figura 1). En promedio la MSP fue superior en 2012 *vs* 2013 (Cuadro 1) posiblemente atribuible a mayores precipitaciones (32% superior en precipitaciones). La MST fue superior 237% más en 2012 *vs* 2013. Contrariamente, la MSH fue similar entre ambos años (Cuadro 1). Esta partición diferencial de la MS en ambos años, demuestra el efecto de las condiciones climáticas en la distribución de los fotosintatos destinados a ambos destinos. En promedio las plantas en 2012 fueron más altas, con menor número de tallos pero de mayor peso (Cuadro 1) y posiblemente más lignificados (Ríos et al., 1993).

Cuadro 1. Medias, desvíos (DE) y grado de determinación genética (GDG) para 6 caracteres evaluados en dos años para las 12 poblaciones en estudio.

	Año 2012			Año 2013		
	Media	DE	GDG	Media	DE	GDG
NR	4,68	2,99	0,242	7,61	2,72	0,198
AP (cm)	67,16	21,66	0,481	39,35	10,54	0,036
MSP (g)	18,41	16,58	0,382	13,13	7,61	0,030
MST (g)	10,37	10,05	0,390	4,37	3,31	0,023
MSH (g)	7,74	6,36	0,382	8,73	4,65	0,026
Rel H:T	1,10	1,17	0,122	2,48	1,16	0,054

Ref: AP: altura de planta; MSP: Materia seca total de planta, MST: Materia seca de tallo, MSH: Materia seca de hoja, Rel H:T: relación hoja tallo.

Se detectaron diferencias altamente significativas (p<0,001) entre las poblaciones para todas las variables analizadas. La Figura 1 muestra la elevada variabilidad fenotípica expresada por las poblaciones en 2012 respecto a 2013. Los parámetros genéticos estimados en cada año son coincidentes con la tendencia de las medias fenotípicas, con valores de GDG intermedios para el año 2012 y bajos para el año 2013.

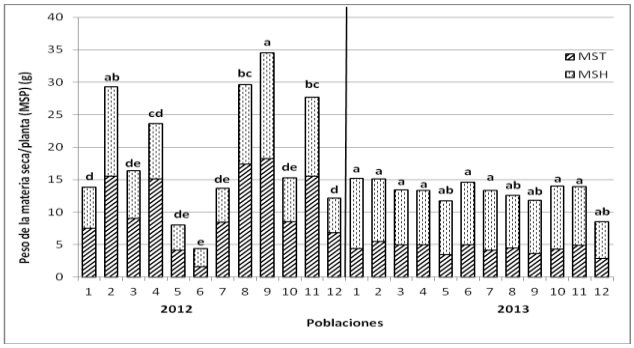


Figura 1. Materia seca total de planta (MSP) particionada en materia seca de hoja (MSH) y materia seca de tallo (MST) para las 12 poblaciones evaluadas en los años 2012 y 2013. Letras distintas indican diferencias significativas Duncan (p<= 0,05) dentro de cada año para la variable MSP.

Conclusiones

Los resultados obtenidos indicaron un gran efecto interanual en la producción de biomasa y en la partición hacia tallos y hojas, en las poblaciones de *Melilotus albus.* En el año 2012 el efecto ambiental permitió una mayor expresión de la variabilidad genética entre poblaciones y ello se reflejó en los valores más elevados de GDG. Los resultados obtenidos son exploratorios y señalan la necesidad de continuar con estudios de la descendencia de los mejores individuos para aportar al programa de mejoramiento en la especie.

Bibliografía

CATTONI, M.I., ROSSO, B., BELIERA, M. y ANDRÉS, A. 2013. Actas XLII Congreso Argentino de Genética. Vol XXIV (1), 161.

RÍOS, S., SÁNCHEZ-ZAMORA, M.A., CORREAL, E. y ROBLEDO, A. 1993. Rev. Pastos: XXIII (I): 61-76.

VAREA, I., AFFINITO, A., ELUSTONDO, L., ROSSO, B. y ANDRÉS, A. 2013. Actas XLII Congreso Argentino de Genética. Vol XXIV (1), 16.

RG 37 Identificación de líneas forrajeras de "triticale" (x*Triticosecale* W.) y "tricepiro"(x*Triticosecale* x *Agrotricum* A.C.).

Recoulat, F. [1], Benito, T.[1], Grassi, E.[2], Ferreira, V.[2], Ferreira, A.[2], Castillo, E.[2], di Santo, H.[2] y Paccapelo, H. [1]*
[1]Facultad de Agronomía, UN La Pampa. [2]Facultad de Agronomía y Veterinaria, UN Río Cuarto.
*E-mail: paccapelo@agro.unlpam.edu.ar

Identification of "triticale" (xTriticosecale W.) and "tricepiro" (xTriticosecale x Agrotricum A.C.) forage strains

Introducción

El objetivo del mejoramiento genético de triticales y tricepiros forrajeros es desarrollar germoplasma de alto rendimiento, adecuada calidad, buen comportamiento a los ambientes de cultivo. La superficie cultivada con triticale como recurso forrajero otoño invernal en la región subhúmeda y semiárida pampeana se incrementó en las últimas décadas, mientras que la utilización del tricepiro es aún incipiente.

Materiales y Métodos

Los ensayos se realizaron en Río Cuarto, Córdoba (RC) y Santa Rosa, La Pampa (SR) durante el período 2008-2012. Se compararon 11 líneas experimentales de triticale y 8 de tricepiro, empleando ensayos con DBCA, 3 repeticiones y unidades experimentales de 7 m^2; los testigos fueron 4 cultivares registrados. El rendimiento de materia seca de los sucesivos cortes de forraje y de la materia seca acumulada se analizó mediante un ANAVA conjunto y se determinaron los efectos genotipo (G), ambiente (E) e interacción GxE. Se aplicó la prueba de DMS (p=0,05) para la diferenciación de medias. El efecto de genotipos más la interacción GxE se analizó con el modelo de regresión por sitio (SREG) y gráfico GGE biplot con el software Info-Gen.

Resultados y Discusión

La producción de materia seca acumulada promedio de los triticales y tricepiros fue similar (3132 y 3261 kg ha^{-1}, respectivamente). Seis líneas experimentales de triticale superaron al mejor testigo (Genú UNRC) y dos líneas de tricepiro al testigo Don René INTA. La interacción GxE para la materia seca acumulada durante el ciclo de cultivo resultó altamente significativa (F = 3,36**), evidenciando un patrón de comportamiento diferencial de las líneas experimentales asociadas a las localidades y años evaluados.

El empleo de los modelos SREG y GGE biplot permite un análisis descriptivo de la estabilidad de los genotipos en diferentes ambientes. Mediante su aplicación se identificaron líneas de comportamiento aceptable para la producción de forraje en los ambientes considerados. El biplot del modelo GGE permitió observar el agrupamiento de las líneas experimentales de triticale en el sentido positivo del CP1 y las de tricepiro en sentido negativo. El ambiente SR 2010 contribuye fuertemente a la interacción GxE y está asociado a las líneas experimentales de triticale C95/8 y Genú HA. En sentido opuesto, los ambientes SR 2009 y RC 2009 lo hacen con la línea experimental de tricepiro LF65 x Horovitz/2. Por su parte, el ambiente RC 2010 se asocia a la línea de tricepiro TCP 3/40-50.

Conclusiones

El trabajo efectuado permitió identificar líneas de diferente comportamiento según el ambiente de prueba; además, demostró la ventaja de los ensayos multiambientales para analizar el material de cría avanzado y sugiere la utilidad de efectuar la selección inicial en los diferentes ambientes a los que va dirigido el empleo de los posibles cultivares a obtener.

Agradecimientos

A la Facultad de Agronomía-UN La Pampa y la SECyT-UN de Río Cuarto por la financiación del presente trabajo.

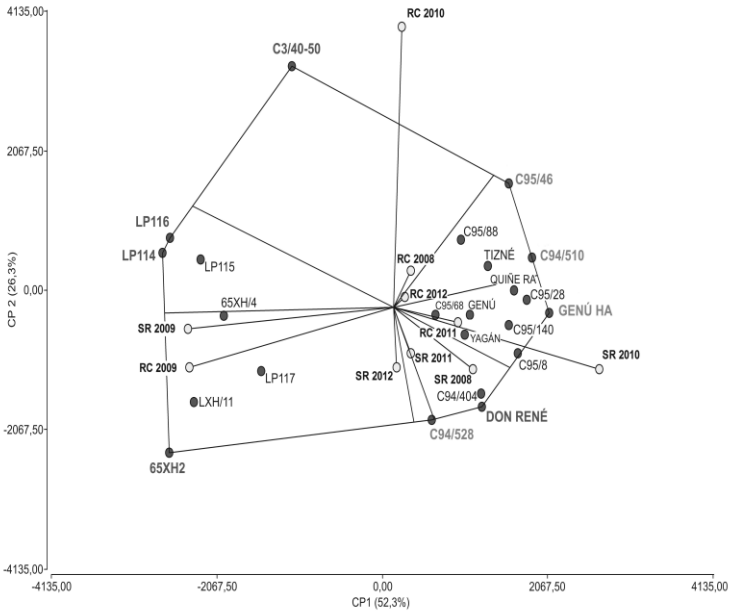


Figura 1. Biplot del modelo GGE para producción de MS acumulada de triticale y tricepiro en Río Cuarto y Santa Rosa (2008-2012).

RG 38 Comportamiento reproductivo de híbridos interespecíficos de *Lotus uliginosus* 4n x *Lotus corniculatus*.

Reyno, R.[1]*, Cuitiño, M.J. [2] y Rebuffo, M. [2]
[1]INIA Tacuarembó, Ruta 5 km 386, Tacuarembó, Uruguay, [2]INIA La Estanzuela, Colonia, Uruguay.
*E-mail: rreyno@tb.inia.org.uy

Reproductive performance of interspecific hybrids of Lotus uliginosus 4n x Lotus corniculatus.

Introducción

Las especies del género *Lotus* presentan una buena adaptación a suelos de baja fertilidad y acidez media, característicos de los suelos de Uruguay. Dentro de las especies perennes se destacan *Lotus corniculatus* por su tolerancia al estrés hídrico y el cultivar rizomatoso 'Grasslands Maku' (*L. uliginosus*) por su persistencia, alto contenido de taninos y tolerancia al pastoreo. Con el objetivo de combinar las características de ambas especies ser realizaron las cruzas interespecíficas. El presente estudio analiza el comportamiento reproductivo de los genotipos segregantes.

Materiales y Métodos

En abril 2013 se sembraron en invernadero 44 progenies de semilla F2 provenientes de la hibridación de *L. uliginosus* 4n x *L. corniculatus*, junto con 24 progenies del cruzamiento recíproco y los materiales parentales (*L. uliginosus* 4n LE205 y *L. corniculatus* 'INIA Draco'). La generación de los híbridos y policruza posterior de genotipos F1 para generar la semilla F2 ha sido descripto por Castillo et al. (2012). Al estado de 7-10 hojas se evaluó la concentración de taninos mediante escala visual con la técnica de vainillina (Sarkar y Goplen, 1976). En setiembre 2013 se llevó a campo como plantas espaciadas a 1 m de distancia, con un total de 2800 individuos. La producción de semilla se evaluó por planta y se realizaron muestras de 5 umbelas por planta para determinar el número de flores, vainas y semilla producida.

Resultados y Discusión

Se observó una gran dispersión en las cuatro variables analizadas. La producción de semilla por planta fue la variable que mostró mayor amplitud (Cuadro 1). Esto podría ser atribuido a problemas de esterilidad asociado a la hibridación, sin embargo, también los testigos y materiales parentales mostraron una dispersión similar en los datos. Las flores y vainas por umbela en los materiales LE205 y LE306 de *L. uliginosus* fueron similares a las observadas para el resto de los materiales evaluados, sin embargo, esto no se traduce en semilla por planta, donde los materiales de *L. uliginosus* fueron sensiblemente inferiores al resto. Algunas de las plantas híbridas (H-Lu 4n), tuvieron producciones de semilla tan altas como la de los cultivares testigos, lo que evidencia el potencial existente en estos materiales (Cuadro 1).

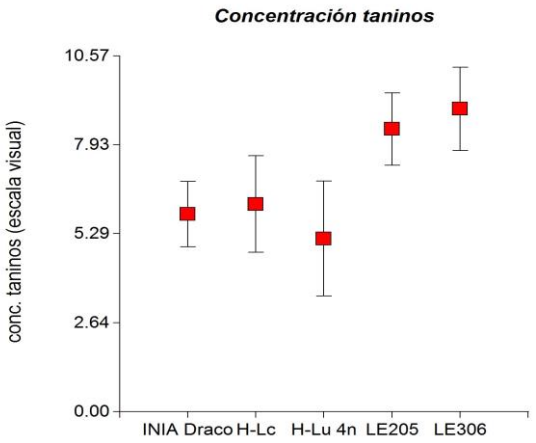


Figura 1. Concentración de taninos condensados por escala visual (1-10) según técnica de la vainillina.

La concentración de taninos, también fue muy variable entre materiales genéticos. Los híbridos H-Lu 4n fueron los que tuvieron menor promedio, pero de los de mayor dispersión (Figura 1). En general, los híbridos tienen un contenido de taninos similares a los observados para *Lotus corniculatus* INIA Draco. Los cultivares LE205 y LE306 (ambos *L. uliginosus*) son los de mayor contenido de taninos, conforme a lo esperado (Figura 1).

Conclusiones

Estos resultados preliminares evidencian el gran potencial para seleccionar plantas híbridas capaces de combinar las características deseadas en términos vegetativos y reproductivos.

Bibliografía

CASTILLO, A., REBUFFO, M., DALLA RIZZA, M., FOLLE, G., SANTIÑAQUE, F., BORSANI, O., MONZA, J. 2012. Generation and Characterization of Interspecific Hybrids of *Lotus uliginosus* × *Lotus corniculatus*. Crop Science 52 (4): 1572-1582.

SARKAR, S.K., GOPLEN, B.P. 1976. Condensed tannins in herbaceous legumes. Crop Science, 16: 543-546.

Cuadro 1. Promedios y rangos de flores por umbela, vainas por umbela y gramos de semilla por planta para los materiales parentales (*Lotus corniculatus* INIA Draco y *Lotus uliginosus* LE205), los híbridos con *Lotus corniculatus* como madre (H-Lc) y los híbridos con *Lotus uliginosus* como madre (H-Lu).

	Flores/umbela		Vainas/umbela		gr sem./planta	
	Promedio	Rango	Promedio	Rango	Promedio	Rango
INIA Draco	5,38	4-7,5	3,92	2,2-7,6	5,91	0,04-34,12
H-Lc	5,78	3-8,5	3,64	1,5-9,2	4,60	0,03-25,75
H-Lu 4n	6,51	2,5-10,5	5,36	2,9-9,0	5,20	0,01-45,79
LE205	7,67	5,5-11	6,09	2,6-9,0	1,86	0,06-10,15
LE306	7,29	6,5-8,5	6,90	2,8-9,6	3,26	0,23-10,42

RG 39 Análisis de la diversidad genética en germoplasma de *Melilotus albus* mediante marcadores moleculares ISSR.

Rivero, M.N.[1], Tomas, P.A.[2]*, Tomás, M.A.[3], Zabala, J.M.[2] y De Battista, J. [4]
[1]Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, UNL. [2]Facultad de Ciencias Agrarias, UNL. [3]EEA Rafaela, INTA. [4]EEA Concepción del Uruguay- INTA.
*E-mail: patomas@fca.unl.edu.ar

Assessment of genetic diversity in Melilotus albus germplasm using ISSR markers.

Introducción

La producción ganadera presenta actualmente una tendencia a la expansión hacia zonas marginales y con menor aptitud. Se genera entonces la necesidad de contar con materiales más tolerantes a estreses bióticos y abióticos. Entre las especies promisorias se destaca *Melilotus albus*, siendo en Argentina utilizada como pastura, pero hay pocas referencias respecto a la variabilidad genética existentes en las colecciones de germoplasma del país. Inclusive, los avances en el mejoramiento han sido escasos. Por otro lado, con vista a la realización de programas de mejoramiento, es necesario previamente conocer la variabilidad genética con la que se cuenta en las colecciones. El objetivo del presente trabajo fue analizar mediante marcadores moleculares ISSR (*inter simple sequence repeats*) la diversidad genética existente en germoplasma local de *M. albus* a ser utilizado como fuente de variabilidad en programas de mejoramiento.

Materiales y Métodos

Se caracterizaron 10 materiales de *Melilotus albus*, obtenidos del banco de germoplasma de la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Rafaela y de la colección de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNL.

Se extrajo individualmente el ADN a diez genotipos de cada material utilizando la técnica de Doyle y Doyle (1990) y se ensayaron 38 cebadores ISSR según Garayalde et al. (2011) en algunos individuos, siendo los cinco siguientes seleccionados para ser utilizados en todos los genotipos: $(AG)_8G$; $(CT)_8G$; $(AG)_8YA$; $(GA)_8YC$; $(CA)_8RG$. Los fragmentos generados fueron separados en geles de agarosa 1,2%, y fotografiados para su observación. Con las bandas registradas se generó una matriz de presencia-ausencia para cada genotipo y se estimó la distancia genética entre materiales con su correspondiente dendrograma y se realizó un análisis de varianza molecular (AMOVA). Para los análisis se utilizó el software estadístico Infogen.

Resultados y Discusión

Los cinco cebadores utilizados generaron 52 fragmentos amplificados, de los cuales 46 (88,4%) resultaron polimórficos, siendo estos valores superiores a los reportados para esta técnica en otros estudios en la especie (Aboel-Atta, 2009). Los materiales presentaron gran diversidad genética. Del total de bandas registradas, el 40,4% fueron comunes a los diez materiales, estando presentes en diferente frecuencia. Dentro los materiales, el porcentaje de loci polimórficos fue del 73 % en promedio, destacándose 1 y 3 por presentar alto número y proporción de fragmentos polimórficos (Cuadro 1). En el análisis de varianza se observaron diferencias altamente significativas ($p<0,01$) tanto entre como dentro de materiales, si bien la mayor proporción de la variabilidad se encontró dentro los mismos (77,6%). Estos resultados sugieren que los materiales analizados representarían una considerable fuente de variabilidad para programas de mejoramiento genético de la especie. En el dendrograma todos los materiales se diferenciaron claramente entre sí al 50% de la máxima distancia genética estimada, formando dos grandes conglomerados (Figura 1). Esta información podría ser considerada al momento de planificar cruzamientos.

Conclusión

Los materiales analizados de *Melilotus albus* disponen entre y dentro de los mismos altos niveles de diversidad genética para ser utilizada en el mejoramiento genético de la especie.

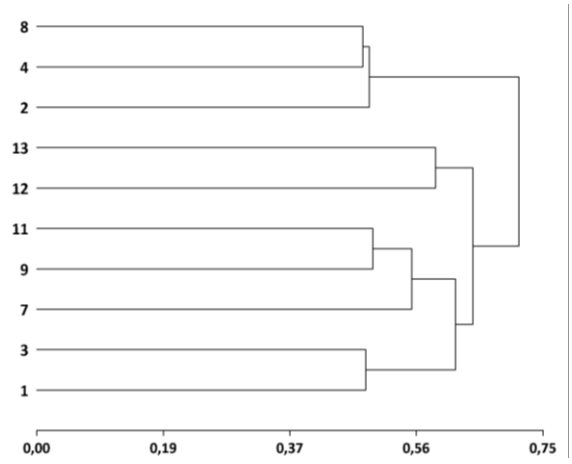
Bibliografía

ABOEL-ATTA A.I.I. 2009. Academic J. Plant Sci. 2:113-118.
DOYLE J.J., DOYLE J.L. 1990. Focus 12:13-15.
GARAYALDE A.F., POVERENE M., CANTAMUTTO M., CARRERA A.D. 2011 . Ann. Appl. Biol. 158:305-317.

Cuadro 1. Nivel de polimorfismos para los materiales analizados.

Material	Nº Bandas presentes	Nº Bandas polimórficas	% Bandas polimórficas
1	46	35	76,1
2	42	29	69,0
3	48	37	77,1
4	38	30	78,9
7	39	26	66,7
8	42	32	76,2
9	42	31	73,8
11	44	30	68,2
12	42	31	73,8
13	41	30	73,2
Promedio	42	31	73,3
Total	52	47	90,4

Figura 1. Dendrograma de la distancia genética entre materiales.



RG 40 Plataforma tecnológica para la obtención a gran escala de eventos transgénicos en especies forrajeras. Comunicación.

Romero, M.A., Bisio, C. y Rivero M.*
Plataforma de Transformación y Cultivo de Tejidos, INDEAR. Ocampo 210 Bis, Predio CCT, Rosario, Santa Fe.
*E-mail: mercedes.rivero@indear.com

A technological platform for large-scale production of transgenic events of forage crops. Communication

El importante grado de desarrollo que ha alcanzado la biotecnología se refleja en la transformación genética, herramienta que permite concretar estrategias moleculares para la obtención de cultivos con características de diseño. Entre las posibles características a mejorar se encuentran la calidad del forraje, la resistencia a plagas y enfermedades, la tolerancia a estreses bióticos y abióticos y la manipulación del crecimiento y desarrollo. De este modo se pueden obtener plantas forrajeras de mejor calidad, lo que contribuye finalmente a la nutrición y productividad animal.

Desde el Instituto de Agrobiotecnología Rosario (INDEAR) hemos consolidado una Plataforma de Transformación y Cultivo de Tejidos Vegetales capaz de generar eventos transgénicos a gran escala en especies forrajeras. Para esto se utilizan protocolos propios de transformación (*freedom to operate*, FTO) mediados por *Agrobacterium tumefaciens*, puestos a punto y desarrollados para cada uno de los cultivares de interés.

La plataforma participa en el marco de proyectos propios y consorciados tanto de alcance nacional como internacional. La misma tiene un rol prioritario en el proyecto FSBio-PasArg (Pasturas Argentinas) focalizado en el mejoramiento de forrajeras tales como la alfalfa (*Medicago sativa*). En éste como en el resto de los cultivos, el *background* genético del material y su capacidad de regeneración *in vitro* constituyen aspectos fundamentales de la tecnología de la transformación genética de plantas. Debido a esto se trabajó inicialmente en la identificación y selección de clones propios de alfalfa, correspondientes a materiales de difundido uso comercial en nuestro país, como material vegetal de partida para ser incluido en los ensayos de transformación.

Se cuenta a la fecha con más de 100 eventos transgénicos generados con diferentes construcciones genéticas de interés agronómico. Las tecnologías utilizadas apuntan fundamentalmente a incrementar el potencial de los cultivos frente a distintos tipos de estrés abiótico (*Hahb4* y *Hahb10)*, mejorar la calidad forrajera (PhyA y PhyB) y la resistencia a herbicidas (*PPO* y *ALS*).

Estas últimas tecnologías mencionadas de resistencia a herbicidas están siendo evaluadas de forma preliminar en condiciones de invernáculo en nuestras instalaciones del INDEAR. Sobre los primeros eventos transgénicos obtenidos de alfalfa PPO, que presentan diferentes niveles de expresión del transgén, se realizaron tratamientos de pulverización tanto con dosis agronómica como superiores de un herbicida inhibidor de la enzima PPO. De dicho ensayo se pre-seleccionaron eventos transgénicos de alfalfa promisorios que se incluirán en ensayos de resistencia a herbicidas en condiciones de escala a campo.

Asimismo, se comenzó con la evaluación preliminar en invernáculo de los eventos de alfalfa con la tecnología HB4®. Para esto se están realizando tratamientos diferenciales de riego sobre los primeros eventos transgénicos caracterizados.

En el marco del proyecto internacional OPTIMA ("Optimization of perennial grasses for biomass production in the mediterranean environment") se trabaja en la transformación genética de pasturas perennes del género *Panicum* spp. (*Panicum virgatum* y *Panicum coloratum*) para la obtención de eventos con incrementada resistencia a factores de estrés y para la optimización de la producción de biomasa con fines energéticos.

El switchgrass (*Panicum virgatum* L.) es una pastura perenne C4 de reconocida importancia como cultivo para la producción de biocombustibles debido a su gran productividad de biomasa lignocelulósica (aprox. 6 m^3 de etanol/ha). Con el advenimiento de la industria de los biocombustibles de segunda generación surge el interés en el mejoramiento genético de *Panicum virgatum* y especies afines del género para el incremento del rendimiento en la producción de biomasa/biocombustible y para el desarrollo de nuevos genotipos adaptados a condiciones más generales de cultivo.

Bibliografía

DEZAR, C., GAGO, G., GONZÁLEZ, D. y CHAN, R. 2005. Transgenic Res. 14:429-440.

DEZAR, C.A., GIACOMELLI, J.I., MANAVELLA, P.A., RÉ, D.A., ALVES-FERREIRA, M., BALDWIN, I.T., BONAVENTURE, G. y CHAN R.L. 2010. J. Exp. Bot. 62:1061-1076.

LI, R. y QU, R. 2010. Biomass and Bioenergy. 35:1046-1054.

SAMAC, D.A. y Austin-Philips S. 2006. Alfalfa *(Medicago Sativa* L.). 301-311. In Wang, K. *Agrobacterium* Protocols. Humana Press Inc., Totowa, NJ.

Cuadro 1. Tecnologías aplicadas en INDEAR al mejoramiento de especies forrajeras

Alfalfa	Genes que confieren resistencia a estrés abiótico (*Hahb4* y *Hahb10*)
	Sobreexpresión de fitocromos para mejoramiento de la calidad forrajera (*PhyA* y *PhyB*)
	Resistencia a herbicidas que inhiben la enzima Protoporfirinógeno-9-oxidasa involucrada en la fotosíntesis (*PPO*)
	Resistencia a herbicidas de la familia de las sulfonilureas e imidazolinonas inhibidores de la enzima Acetolactato sintasa (*ALS*)
Panicum	Genes que confieren resistencia a estrés abiótico (*Hahb4*)

RG 41 Evaluación de la infección con el endófito *Neotyphodium coenophialum* en una colección núcleo de *Festuca arundinacea* Schreb.

Rosso, B.S. [1]*, Marques, M. [2] y Bazzigalupi, O. [1,2]
[1] EEA-INTA Pergamino, [2] Agronomía ECANA, UNNOBA.
*E-mail: rosso.beatriz@inta.gob.ar

Evaluation of infection with Neotyphodium coenophialum in a Festuca arundinacea Schreb core collection.

Introducción

Entre las especies forrajeras gramíneas templadas de mayor valor productivo, se destaca la festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreb=*Schedonorus phoenix*). Algunas de las poblaciones de esta especie están naturalmente infectadas con el endófito *Neotyphodium coenophialum* que le genera ventajas adaptativas a la planta pero produce una intoxicación en el ganado. Los objetivos del presente trabajo fueron evaluar la presencia del endófito en semilla de poblaciones de diferentes orígenes de una colección núcleo conservada en el Banco de Germoplasma de la EEA-Pergamino; su relación con el peso de mil semillas y las características de las plántulas.

Materiales y Métodos

Fueron evaluadas 28 poblaciones de diferentes morfotipos provenientes de diversos países, incluidas algunas colectadas en Argentina. Se realizó el análisis de presencia del hongo endófito por el método de tinción de azul de anilina y se determinaron el peso de mil semillas (g), y los pesos frescos (MF) y secos (MS) de las plántulas (mg) obtenidas del análisis de germinación (ISTA, 2007). Los datos fueron sometidos a análisis de varianza univariado para todos los caracteres evaluados y comparación múltiple de medias (Duncan) mediante el paquete estadístico SAS 2008, con un nivel de probabilidad del 5%.

Resultados y Discusión

Se encontraron algunas poblaciones sin la presencia de endófito y otras con altos y bajos porcentajes de infección. De las 28 poblaciones examinadas, en 14 se detectaron semillas portadoras del hongo, con niveles de infección que fluctuaron entre 5 y 100 %. Dentro de las poblaciones no infectadas se encuentran aquellas provenientes de Argelia, Francia, Israel, Marruecos, Pakistán, Portugal, Túnez, Turquía y la USSR. La presencia del hongo no estuvo correlacionada con el peso de mil semillas, cuyos valores oscilaron entre 1,8 y 3,3 g, con un promedio general de 2,3 g. En la medición de MF y MS totales se encontraron valores entre 8,5 – 19,5 mg MF/plántula y 0,7 – 1,7 mg MS/plántula respectivamente. Entre el peso de mil semillas y el peso seco y fresco de plántulas existió una alta correlación, pudiéndose observar que a mayor peso de mil semillas mayores resultaron los pesos de la estructura aérea y radical de las plántulas. Todas las poblaciones argentinas se encontraron contaminadas con el endófito. Cabe destacar que las poblaciones naturalizadas de festuca alta en Argentina se considera que derivan de las variedades originalmente introducidas, K-31 y Alta.

En las poblaciones reclasificadas como de tipo mediterráneo (Hand et al 2012 y Cuyeu et al 2013), así como en aquellas poblaciones provenientes de ambientes mediterráneos (veranos cálidos y secos) no se encontró la presencia del endófito.

Conclusiones

Existen dentro de la colección núcleo de festuca alta, conservada en el Banco de Germoplasma de INTA Pergamino, poblaciones con diferentes niveles de contaminación con el endófito *Neotyphodium coenophialum.* No existe asociación entre el peso de mil semillas y la contaminación con el endófito para una colección de amplia distribución geográfica. En todas las poblaciones provenientes de Argentina se encuentra el endófito. Las especies de morfotipo y ambiente mediterráneo no presentan contaminación con el endófito. Existe una estrecha correlación entre el peso de mil semillas y el desarrollo inicial de la plántula.

Bibliografía

CUYEU R., ROSSO B., PAGANO E., SOTO G., FOX R., AYUB D. N. 2013. Genetics and Molecular Biology, 36, 2, 237-242.

HAND M.L, COGAN N.O, FOSTER J.W (2012). Theor Appl Genet 124:1127-1137.

ISTA, 2007. International Rules for Seed Testing. Edition 2001/1. Switzerland, 2007.

SAS Institute 2008. SAS Technical report. SAS Institute Inc, Carry, NC.Singh y Chaudhary.

RG 42 Conservación de los recursos genéticos de especies forrajeras en el Banco Activo de la EEA-INTA Pergamino.

Rosso, B.S.*
EEA-INTA Pergamino
*E-mail: rosso.beatriz@inta.gob.ar

Conservation of forage genetic resources species at EEA-INTA Pergamino Active Bank.

Introducción

En la EEA-INTA Pergamino se organizó a partir de 1994, un Banco Activo de Germoplasma que se ocupa de la conservación de recursos fitogenéticos *ex situ* de las especies de interés para la producción forrajera, en el área templado húmeda. El objetivo de este Banco es tener disponible la reserva genética básica para las actividades actuales y futuras del mejoramiento genético.

Materiales y Métodos

Para obtener el material adecuado a los programas específicos de cada especie se realizaron colectas de poblaciones nativas y naturalizadas en una franja comprendida entre los 26º19' y 40º32' LS, y los 58º06' y 70º44' LO, en una altura sobre el nivel del mar entre los 10 y los 655 m. También se incrementó la diversidad de las colecciones de las especies introducidas de diferentes lugares del mundo a través del intercambio con centros internacionales de recursos genéticos. Las caracterizaciones y evaluaciones se realizan utilizando los descriptores recomendados internacionalmente (IBPGR, 1985) y realizando las modificaciones necesarias según los objetivos previstos en el mejoramiento de cada especie. Para el incremento de semilla se utilizan procedimientos acordes al sistema reproductivo de cada especie. Cuando se dispone de suficiente cantidad de semillas es enviado al Banco Base de la Red un duplicado de cada entrada.

Resultados y Discusión

Las actividades realizadas permitieron reunir alrededor de 1.500 entradas de las especies *Trifolium repens*, *T. pratense*, *Thinopyrom ponticum*, *Phalaris aquatica*, *Melilotus albus*, *Lotus glaber*, *Schenodorus phoenix*, *Lolium multiflorum*, *Dactylis glomerata*, *Bromus catharticus*, *B. stamineus* y *Setaria itálica*, además de otras colecciones pequeñas de especies consideradas promisorias pero no difundidas comercialmente. De las entradas ingresadas, 375 corresponden a poblaciones colectadas (localmente adaptadas) de 10 especies. De las entradas recibidas de otras Instituciones, el mayor porcentaje se obtuvo del USDA. Las semillas se almacenan en cámaras a 7ºC y cada entrada es secada hasta alrededor de 5-7 % de contenido de humedad de la semilla, y acondicionada en bolsas impermeables de aluminio y polietileno. Las colecciones están duplicadas en aproximadamente un 80 % del total para su conservación a largo plazo. Se dispone de información relacionada con sus características morfo agronómicas, lo que ha permitido la selección y uso de muchas de ellas. También han participado en diferentes proyectos de investigación generando información útil para su conservación y utilización. Las colecciones de *Schenodorus phoenix*, Bromus spp., *Lolium multiflorum* y *Trifolium repens*, se han identificado con marcadores moleculares para cuantificar la variabilidad genética existente, identificar genotipos y poblaciones, y determinar la presencia de duplicados De acuerdo a los resultados de algunas evaluaciones agronómicas, se han identificado poblaciones silvestres que no se diferencian productivamente (forraje y/o semilla) de los materiales comerciales, sugiriendo la posibilidad de ser utilizadas como material para cruzamiento en los programas de mejoramiento genético. El uso de estas colecciones está relacionada con la obtención en los últimos años de algunos cultivares como INTA Calvú y Rosalía INTA (*Bromus catharticus*), Omega INTA (*T. repens*), así como otros producto de actividades de mejoramiento de semilleros privados. También dieron origen a sintéticas experimentales en *Schenodorus phoenix*, *Lotus tenuis*, *Lolium multiflorum*, *Thinopyrom ponticum* y *Trifolium pratense*.

Conclusiones

El germoplasma conservado es una fuente de variabilidad disponible que puede ser utilizada en los programas de mejoramiento genético.

Agradecimientos

A todos quienes han colaborado en el crecimiento de las colecciones ayudando en la obtención y evaluación del germoplasma conservado.

Bibliografía

IBPGR. 1985. Descriptor list for forage grasses. Eds.: Tyler B.f., Hayes J.D. and W. Ellies Davies. 30 pp.

RG 43 Caracterización de materiales de *P. coloratum* a campo, con tolerancia diferencial a la salinidad.

Pittaro, G. [1]*, Otondo, J.[2], Peman[3], R. y Taleisnik, E.[1]
[1]Instituto de Fisiología y Recursos Genéticos Vegetales (IFRGV), CIAP-INTA (ex-IFFIVE), Córdoba, Argentina. [2]CT Chascomus - INTA EEA Cuenca del Salado, Buenos Aires.
*E-mail: gabipittaro@gmail.com

Characterization of clones of P. coloratum to field, with differential salinity tolerance.

Introducción

La existencia de variabilidad intracultivar brinda la posibilidad de seleccionar individuos con características deseables para ser usados en programas de mejoramiento. Matas de *Panicum coloratum* var *coloratum* colectadas de una parcela implantada de 5 años sobre un suelo Natracualf típico, en la localidad de Chascomus provincia de Buenos Aires, fueron elegidas por permanecer verdes luego de haber sufrido periodos de intensa sequía, se denominaron P1 a P16. En condiciones controladas de invernadero, se multiplicaron vegetativamente y se identificó variabilidad intracultivar en crecimiento vegetativo en ausencia y presencia de 200 mM NaCl (20 dS/m) en condiciones de hidroponía sobre sustrato inerte. Algunos materiales fueron evaluados en condiciones de campo sin restricciones edáficas, y se identificó variabilidad en producción de materia seca y en la forma de las matas. Los resultados que se informan en esta oportunidad confirman la variabilidad entre los materiales en condiciones de campo.

Materiales y Métodos

El ensayo se instaló en la Chacra Experimental Integrada Chascomús, INTA-MAA, ubicada a 30km de la ciudad de Chascomús. El diseño experimental siguió una distribución al azar y las distancias entre plantas fue de 1m*1m, se evaluaron 15 clones de *P. coloratum* y se usaron 12 repeticiones por clon. El trasplante se realizó el 19 de diciembre del 2013 y se usaron matas homogéneas en crecimiento vegetativo. La conductividad media de los suelos es 4,67 (dS/m) y pH promedio de: 9,49. Previo al trasplante se realizó un barbecho químico de 30 días, mediante la aplicación de glifosato (5 l/ha). La cosecha se realizó manualmente el día 29 de mayo del 2014, la precipitación acumulada durante el crecimiento de las matas fue de 661mm. Se exploró variabilidad intracultivar mediante las variables peso fresco por mata kg/mata, diámetro y altura de matas y a partir de ellos se calculó el índice de densidad de mata como kg/diámetro de mata y la relación peso verde/área de mata como kg/m^2. Además se evaluó el consenso entre el crecimiento en condiciones de invernadero tanto en control y como en salinidad, respecto a las evaluaciones a campo.

Resultados y Discusión

Los clones *Panicum coloratum* evaluados en Chascomus presentaron diferencias significativas (p>0,05) en la producción de materia verde/m^2 y densidad de mata (Figura 1). El consenso entre los resultados de la fenotipificación en invernadero utilizando peso seco aéreo y número de macollos, con respecto a los resultados de campo (variables descriptas) fue relativamente bajo de 0,656 y 0,544 en condiciones control y de salinidad respectivamente.

Conclusión

En las condiciones edáficas de Chascomús, los materiales P2, P1, P15, P9 y P4 tuvieron los mayores valores tanto en producción como en densidad de la mata y resultan interesantes en un programa de mejoramiento a futuro. De éstos, P4 y P15 también habían sido detectados como los más productivos en invernadero en ausencia de salinidad, no así los demás, de donde se infiere que pueden haber sido influidos negativamente por alguna condición del ensayo en invernadero.

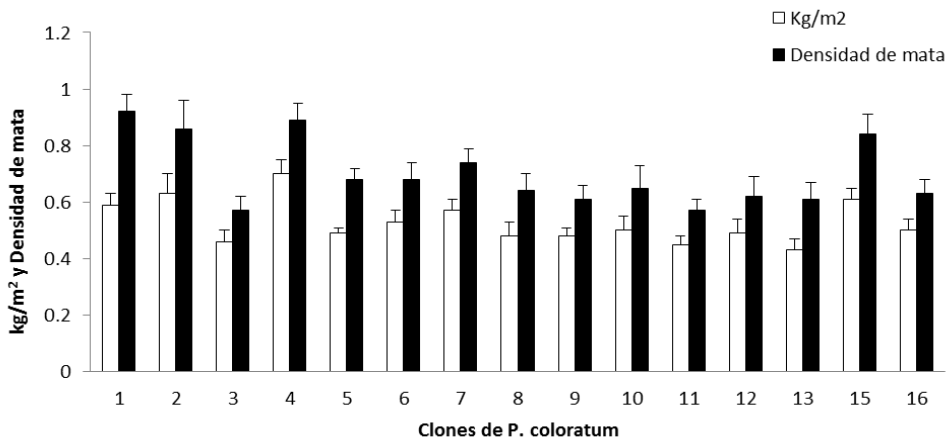


Figura 1. Media y E.E. de índice de densidad de mata (kg/diámetro de mata) y peso verde de matas/área de mata (kg/m^2) de clones de *P. coloratum*, n=12 en Chacra Experimental Integrada Chascomús

RG 44 Predicciones del valor reproductivo en "festuca alta" (*Schedonorus phoenix*) mediante análisis multi-caracter.

Velazco, J.G.[1]*, Buratovich, M.V.[2] y Martínez, E.S.[1, 2]
[1] INTA-EEA Pergamino, Buenos Aires. [2] ECANA, UNNOBA, Buenos Aires.
*E-mail: velazco.julio@inta.gob.ar

Breeding value predictions in tall fescue (Schedonorus phoenix) using multi-trait analysis.

Introducción

La selección de genotipos por sus valores reproductivos (VRs) es un factor importante en diferentes métodos de mejoramiento de festuca alta. La ganancia genética en un caracter complejo de interés puede acelerarse al seleccionar por varios caracteres secundarios correlacionados. En este contexto, la exactitud y precisión en las predicciones de los VRs puede maximizarse con el uso del Mejor Predictor Lineal Insesgado (BLUP) Multi-caracter basado en la Máxima Verosimilitud Restringida (REML). Este método tiene en cuenta las heredabilidades y las correlaciones genéticas y ambientales entre los caracteres implicados en la selección. El análisis combina información de estos caracteres de forma óptima para obtener mejores VRs predichos. Si bien la selección basada en el método BLUP multi-caracter es comúnmente utilizada en mejoramiento animal y forestal, su aplicación en cultivos forrajeros es aún muy limitada o nula.

Nuestro objetivo fue comparar la precisión y la eficiencia en la selección de festuca alta mediante los métodos BLUP uni- y multi-caracter.

Materiales y Métodos

Los datos corresponden a la evaluación de 69 familias de medios hermanos de festuca alta para realizar selección parental (SP) basada en los VRs. El ensayo se dispuso como un diseño-α con dos repeticiones y 8 bloques incompletos por repetición. Las familias se evaluaron en stand denso mediante muestreo de macollos. Se consideraron tres caracteres asociados al crecimiento inicial: peso de macollo (PM), tasa de expansión de área foliar (TEAF) y tasa de aparición de hoja (TAH), en un período de 570°d desde la siembra. En el método BLUP uni-caracter, cada caracter se analizó individualmente usando un modelo mixto basado en REML con efectos fijos de repetición y efectos aleatorios de familia, bloque dentro de repetición (con recuperación de información inter-bloque) más errores de parcela y sub-muestreo. Para el método BLUP multi-caracter (BLUP-M), el modelo se extendió a los tres caracteres en un único análisis de modelo mixto multivariado. Este método nos permitió obtener los BLUPs de los VRs teniendo en cuenta las correlaciones genotípicas y residuales entre caracteres al especificar matrices de covariancia no estructuradas. Ambos métodos se compararon en términos de: componentes de variancia estimados, exactitud predictiva de los VRs (la correlación entre los VRs verdaderos y los predichos), heredabilidad basada en BLUP (Cullis et al., 2006) y ganancia genética predicha por SP según Resende *et al*. (2013). Para evaluar el impacto en la selección al usar los BLUP-U o BLUP-M, se calcularon las correlaciones de Spearman entre los VRs predichos y el porcentaje coincidencia en los genotipos selectos por ambos métodos.

Resultados y Discusión

En general, con el análisis BLUP multi-caracter se obtuvieron mejores predicciones de los VRs, con aumentos de entre el 55% y el 12% en la exactitud predictiva en relación al análisis uni-caracter. En el mismo sentido, las ganancias genéticas fueron mayores con la inclusión de información sobre todos los caracteres en el análisis. La eficiencia en la selección basada en el análisis multi-caracter aumenta en relación al análisis uni-caracter cuando los caracteres considerados presentan baja heredabilidad y altas correlaciones genéticas, como es el caso de este trabajo. Así, las ventajas del BLUP multi-caracter fueron más marcadas para PM, que fue el caracter de menor heredabilidad y el de mayor asociación genética con el resto de los caracteres. Al considerar el efecto en la selección, se observan alteraciones en el ranking de genotipos determinado por uno u otro método en todos los caracteres. Asimismo, el grado de coincidencia en los genotipos selectos fue moderado. Esto refleja la importancia que tuvo el método a utilizar sobre las decisiones de selección de los genotipos parentales.

Conclusiones

El método BLUP multi-caracter puede aumentar la exactitud y la eficiencia en la selección de festuca alta para caracteres correlacionados y de baja heredabilidad.

Bibliografía

CULLIS, B.R., SMITH A.B., COOMBES, N.E. 2006. J. Agric. Biol. Environ. Stat. 11, 381-393.

RESENDE, R.M.S., CASLER, M., DE RESENDE, M.V.D. 2013. Crop Sci. 53:1925-1936.

Cuadro 1. a) Parámetros genéticos obtenidos por los métodos BLUP uni-caracter (BLUP-U) y BLUP multi-caracter (BLUP-M) asociados a la selección por crecimiento inicial en festuca alta. b) Coeficientes de correlación genotípica (sobre diagonal) y ambiental (bajo diagonal) estimadas por el análisis multi-caracter.

a) Parámetros	PM[1] (mg)		TEAF (mm^2/°d)		TAH (1/°d)		b) Correlaciones genotípicas y ambientales			
	BLUP-U	BLUP-M	BLUP-U	BLUP-M	BLUP-U	BLUP-M	$r_e \setminus r_G$	PM	TEAF	TAH
Variancia aditiva	0,084	0,078	0,109	0,101	0,80	0,78	PM		0,96	0,98
Variancia residual	0,219	0,222	0,271	0,272	3,43	3,44	TEAF	0,78		0,91
Exactitud predictiva	0,51	0,79	0,56	0,63	0,62	0,85	TAH	0,09	0,14	
Heredabilidad	0,26	0,63	0,31	0,40	0,36	0,72				
Ganancia genética[2]	0,376	0,561	0,467	0,509	1,41	1,90				
Corr. de rankings	0.47		0.83		0.66					
Coincidencia selectiva[2]	41%		53%		59%					

[1]PM, peso de macollo; TEAF, tasa de expansión de área foliar; TAH, tasa de aparición de hoja. [2]Considerando el 25% de genotipos parentales selectos.

RG 45 Valorización de los recursos fitogenéticos a través de pequeñas empresas productoras de semillas de forrajeras nativas. Comunicación.

Zabala, J.M.[1]*, Pensiero, J. [1], Sosa, N. [2], Giavedoni, J. [1], Aiello, F. [1,3], Forni, M.[1] y Powell C. [4]
[1]Fac. Cs. Agrarias (Universidad Nacional del Litoral). [2] Subsec. Agr. Fam. Santa Fe (Minagri). [3] Asociación Cultural para el Desarrollo Integral (ACDI). [4] Powell Ingeniería.
*E-mail: jmzabala@fca.unl.edu.ar

Smallholders seed enterprises of native forage species. Communication.

Introducción

La valoración de los recursos genéticos forrajeros nativos por parte de productores ganaderos es fundamental para su conservación y uso sustentable.

La Universidad Nacional del Litoral, a través de su Programa Institucional orientado a la "Documentación, Conservación y Valoración de la Flora Nativa" (PRO-DO-CO-VA), cuenta con materiales mejorados de especies nativas, en particular leguminosas, para las cuales es necesario el desarrollo de la tecnología de producción de semillas de manera rentable.

Para esto se ha propuesto el desarrollo de una metodología de trabajo a mediana escala, que involucra mano de obra intensiva de pequeños productores ganaderos para la producción de semillas con un doble propósito, uso propio y venta del excedente. Esta estrategia ha sido desarrollada con éxito en gramíneas forrajeras nativas por la Universidad Nacional del Nordeste.

El universo de potenciales adoptantes de esta tecnología en el norte de Santa Fe y Chaco es significativo. En Chaco, el 85% de los productores ganaderos son pequeños. En Santa Fe, en los departamentos netamente ganaderos del centro-norte, el 25% de las explotaciones agropecuarias son minifundistas, con valores aproximados del 45% en los departamentos General Obligado, San Javier y Garay.

Por otra parte, existen leyes nacionales y provinciales que establecen la necesidad de manejar en forma sustentable los bosques nativos y sus pastizales asociados. Por todo lo anteriormente expuesto, acciones como las aquí planteadas contribuyen a la valorización de los recursos fitogenéticos.

Materiales y Métodos

La política del PRODOCOVA, a través de la UNL, es licenciar la venta de semillas de los cultivares de su propiedad a empresas semilleras de reconocida trayectoria.

De manera accesoria fomentar acciones para incentivar la asociación de pequeños productores para producir semillas de estos cultivares, para uso propio (generalmente su escala hace poco accesible la compra de semillas) y para que el excedente sea vendido a las empresas semilleras licenciatarias.

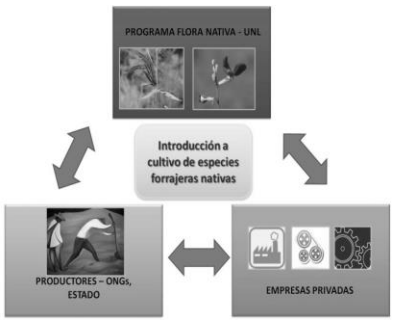


Figura 1. Esquema de trabajo asociativo.

El esquema de trabajo desarrollado ha sido el siguiente:

1- Asociación con organismos del estado, organizaciones no gubernamentales y empresas privadas, relacionadas con el trabajo con pequeños productores: Asociación de Pequeños Productores de Alejandra y Zona (APPAZ), Subsecretaría de Agricultura Familiar Santa Fe (Minagri), Asociación Cultural para el Desarrollo Integral (ACDI), Powell Ingeniería (Figura 1).

2- Presentación conjunta de proyectos que permitieron financiar el trabajo: Proyecto de Investigación Orientado a problemáticas sociales (CAI+D Orientados-UNL), Programa del Consenso de Demandas Sociales (PROCODAS, MINCYT), y Diseño y Desarrollo Productivo (SPU, Ministerio de Educación).

Los proyectos están orientados al desarrollo de diferentes aspectos de la tecnología de producción de semillas de cultivares de las especies *Desmanthus virgatus*, *Macroptilium lathyroides* y *M. erythroloma* a pequeña escala. Esto incluye metodología de siembra, cuidados culturales, cosecha y trilla, diseño de maquinaria adaptada, formas de organización, aspectos legales, etc.

Resultados y Discusión

Hasta el momento los principales logros de esta iniciativa son:

- Compromiso de las posibles empresas licenciatarias en apoyar esta iniciativa.

- Financiación de tres proyectos de investigación y desarrollo.

- Difusión de la iniciativa. Organización de un taller, el 4 de abril de 2014, en el que participaron 150 pequeños productores del centro norte de la Provincia de Santa Fe para mostrar los primeros resultados de los ensayos emplazados en la localidad de Alejandra.

- Diseño y construcción de un prototipo de sembradora autopropulsada para intersiembra de forrajeras en pastizales naturales (Figura 2) y de una trilladora estacionaria

Conclusiones

El proyecto permitió realizar con éxito la primera cosecha de semillas y se espera que para el año 2017, el grupo de productores asociados logre el excedente que permita la primera venta de semillas.



Figura 2. Sembradora experimental autopropulsada

RG 46 Control genético de la tolerancia a la salinidad en agropiro criollo (*Elymus scabrifolius* (Doll) H.Z.).

Zabala J.M.[1]*, Marinoni L. [1], Tomas P.A. [1], Giavedoni J. [1] y Schrauf G.E.[2]
[1] Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) Universidad Nacional del Litoral. [2]Fac. de Agronomía (Universdidad de Buenos Aires)
*E-mail: jmzabala@fca.unl.edu.ar

Genetic control of salinity tolerance in agropiro criollo (Elymus scabrifolius (Doll) H.Z.).

Introducción

Los suelos salino-sódicos en Argentina son destinados en su mayoría a la actividad ganadera. La oferta de forrajeras para estos suelos es escasa, por lo que se han comenzado a estudiar especies nativas con potencial a ser introducidas a cultivo. Es el caso de agropiro criollo, una especie C3 autógama, con presencia en suelos salinos de la Provincia de Santa Fe. El conocimiento de las bases genéticas de la tolerancia es útil para comenzar los programas de mejoramiento con bases científicas sólidas. El objetivo de este trabajo fue determinar los valores de heredabilidad de caracteres asociados a la tolerancia a la salinidad en poblaciones segregantes de un cruzamiento de dos líneas contrastantes en cuanto a su tolerancia en crecimiento inicial.

Materiales y Métodos

Se analizaron las F2 y F3 generadas a partir del cruzamiento de líneas homocigotas contrastantes respecto al carácter exclusión de sodio en tejido foliar, T2 (Tolerante) y S1 (sensible). En un primer ensayo se analizaron 132 plántulas F2, 8 plántulas de cada progenitor y siete F1 recíprocas, totalizando 162 plántulas. En un segundo ensayo, fueron analizadas 15 plántulas de las familias F2:3 derivadas de 90 plantas F2 (tomadas aleatoriamente del total de 132 existentes) y como testigos se analizaron 15 plántulas de cada uno de los progenitores originales (S1 y T2). Se analizaron en este ensayo un total de 1380 plántulas. Los ensayos de crecimiento inicial en hidroponía con solución Hoagland a la mitad de concentración con 160mM de ClNa. Los ensayos duraron 30 días, extrayéndose la tercer hoja y evaluándose el peso verde (mg) y el contenido de sodio (Na, mmol/kg peso verde). Se realizó en primer instancia un análisis de chi-cuadrado ($p<0,05$) para determinar el tipo de distribución de frecuencias de la F2. A partir del análisis de la F2 y F3 se determinaron la heredabilidad en sentido amplio (H) heredabilidad en sentido estricto (h^2_1) y la heredabilidad realizada ($H_{F=1}$) de acuerdo a lo propuesto por Nyquist (1991) y Vencovsky y Barriga (1978). Con respecto a la nomenclatura se siguió la del trabajo de Nyquist (1991).

Resultados y Discusión

El peso verde de hoja en la F2 corresponde a una distribución normal, confirmado por la prueba de normalidad de Shapiro-Wilks modificada ($w=0,98$ y $p=0,23$), mientras el contenido de sodio en hoja se aleja de esta distribución ($w=0,77$ y $p<0,001$), mostrando una clara tendencia a concentrar los datos hacia valores bajos de sodio. En el Cuadro 1 se encuentran los valores promedios, varianza y coeficiente de variación para las variables antes mencionadas en los progenitores (T1 y S1), F1 y F2. A partir del análisis de estos resultados se realizó un test Chi cuadrado de bondad de ajuste ($p<0,05$) para la segregación de un locus (1:2:1) (Cuadro 2). El agrupamiento de las plantas en cada una de las categorías del análisis se realizó teniendo en cuenta los intervalos de confianza (95%) de la variable para los progenitores y las correspondiente F1. El resultado del test indica que los valores se ajustan a la segregación de un locus con dominancia parcial aunque la distribución continua de los genotipos indica adicionalmente la presencia de loci con efectos menores. En el cuadro 3 se muestran los valores de heredabilidad.

Conclusiones

Para el contenido de sodio, los resultados en este trabajo muestran un control genético simple, resultados similares a los encontrados en otras especies (Munns et al., 2003). Todos los valores de heredabilidad para el contenido de sodio fueron altos, con errores asociados bajos (H= 0,80 (0,09); h^2= 0,69 (0,07); $H_{F=1}$= 0,84), mientras que para el peso de hoja fueron bajos y con errores asociados altos (H= 0,49 (0,21); h^2= 0,21 (0,1); $H_{F=1}$= 0,19). Esto estaría indicando la factibilidad de uso de este criterio de selección para tolerancia a salinidad en agropiro criollo y de la identificación de los genes mayores asociados a la exclusión de sodio en hoja (genes para transportadores de sodio).

Cuadro 1. Promedios (P), varianzas (V) y coeficientes de variación (CV) de los progenitores (S1 y T1), la F1 (reciprocas) y la F2 las para las variables contenido de sodio y peso de hoja

		Na (mM/K mV)			Peso verde hoja 3 (mg)		
	n	P	V	CV (%)	P	V	CV (%)
S1	8	902,1	35502,3	20,9	33,0	222.6	45.1
T2	8	68,6	329,2	26,5	102,1	204.4	13.9
F1a	8	290,0	7457,6	29,8	110,3	678,2	23,2
F1b	8	276,0	5392.0	26.5	115.8	662.5	23,2
F2c	123	298,0	87343,4	99,2	54,3	720,8	49,2

a (T2xS1); b (S1xT2); c (T2xS1)

Cuadro 2. Test Chi cuadrado para la segregación de un loci sin dominancia (1:2:1) pára el contenido de Na en hoja 3 a partir de los individuos F2.

	Na bajo	Na intermedio	Na alto
Observado	25	78	29
Esperado	33	66	33
	X^2= 2,23 (0.328 n.s)		

Los valores observados se obtuvieron agrupando aquellas plantas con valores incluidos en el intervalo de confianza (95%) para el progenitor tolerante (Na bajo); las F1 (Na intermedio) y el progenitor susceptible (Na alto).

Bibliografía

VENCOVSKY, R. y P. BARRIGA. 1992. Genética Biometrica no Fitomelhoramento. Soc. Bras. de Gen., Ribeirao Preto, 496 p.

NYQUIST, W.E. 1991. Estimation of Heritability and prediction of selection response in plant populations. Crit Rev Pl Sc 10: 235-322.

RGS 1 Adaptación e implementación de un esquema francés para la selección genética de bovinos de carne en Chile.

Piñeira, J.[1]*, Catrileo, A.[1], Rojas, C.[1], Lebret, P.[2], Padget, R.[2], Quijada,[2] C. y Quidel, M.[2]
[1]Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA Carillanca). [2]Bureau Agroconcept
*E-mail: jpineira@inia.cl

Adaptation and implementation of a French scheme for beef cattle genetic selection in Chile

Introducción

Durante muchos años, en Chile no ha habido una oferta de reproductores bovinos de carne evaluados genéticamente, que cubran la creciente demanda del mercado. Esto, debido a que actualmente no existen programas de selección y mejoramiento genético estables en el tiempo. Por esta razón, INIA Carillanca, en conjunto con la empresa francesa Bureau Agroconcept y con financiamiento CORFO, dio inicio durante el año 2013, a un proyecto que tiene como objetivo la adaptación e implementación de un esquema francés para la selección de reproductores de razas bovinas maternas de carne en la región de La Araucanía.

Material y Métodos

En su primera etapa, desarrollada durante el año 2013, el proyecto incluyó 33 productores de las razas Clavel de Carne Chileno, Normando y Aberdeen Angus, distribuidos en distintas comunas de la región de La Araucanía, los cuales fueron capacitados en la construcción y mantenimiento de registros genealógicos y productivos.

La valoración de los animales se realizó en dos etapas. En la primera de ellas se evaluó a todos los terneros al destete (machos y hembras) nacidos durante el año 2012. Para ello se asignó un puntaje fenotípico para los rasgos de peso al nacimiento (x), condición de nacimiento (y), peso al destete (z), desarrollo muscular (m) y desarrollo esquelético (s). Posteriormente se analizaron los datos con un modelo lineal mixto, multicaracter con efecto materno, y se obtuvieron estimaciones de valores genéticos para todas las características antes señaladas. La resolución de los modelos mixtos fue realizada mediante el paquete estadístico MTDFREML (Boldman et al., 1995). A continuación, se estimaron los índices directos de potencial de crecimiento (ICR), desarrollo muscular (IDM), desarrollo esquelético y los índices compuestos de facilidad de nacimiento (IFN) y sintético al destete (ISD) (Figura 1). A partir de dichos índices, se elaboró un ranking con los mejores animales, y se seleccionaron a los mejores 63 toritos que formarían parte de la segunda etapa de evaluación genética en Estación de Prueba.

Luego de pasar por un riguroso estándar sanitario, los toritos seleccionados fueron trasladados a la estación de prueba de INIA Carillanca por un período de 4 meses. El objetivo de la estación fue complementar la evaluación genética cuantitativa con una prueba en la que se pudiese evaluar el comportamiento individual de los animales de una misma raza en condiciones ambientales similares. En dicho proceso se sometió a los toritos a evaluaciones fenotípicas que permitieron estimar los índices de facilidad de nacimiento (IFNP), potencial de crecimiento (ICE), desarrollo muscular (IDMS), desarrollo esquelético (IDSS), aptitudes funcionales (IAFS), calidad racial (IQRS) e índice sintético de morfología y crecimiento (ISMOC).

Finalizado el período de prueba, se realizó un remate de los toros evaluados, cerrando el ciclo reproductivo de los animales en los criaderos que continuarán con la siguiente temporada de evaluaciones en el año 2014 (en ejecución).

Resultados y Discusión

El presente trabajo dio inicio a un programa de mejoramiento genético de bovinos de carne que no tenía precedentes en Chile y que se espera alcance una sustentabilidad en el tiempo. Si bien es cierto, los resultados de las evaluaciones genéticas son poco robustas debido a la evidente debilidad de los registros genealógicos y productivos, esta se irá mejorando temporada tras temporada. De hecho la evaluación genética realizada durante la primera etapa del año 2014, ha incluido la información fenotípica de hermanos y primos de los animales evaluados el año 2013.

Conclusión

La generación de bovinos con estimación de mérito genético es un proceso lento que es necesario sea implementado en Chile. El esquema de selección implementado en INIA Carillanca es una de varias metodologías de selección susceptibles de ser aplicadas a nivel nacional, aunque lo más importante es que ha sido un primer paso en el largo proceso de tornar más competitivo al sector ganadero nacional.

Bibliografía.

Boldman, K.G., LA Krie se, L.D. Van Vleck, C.P., Van Tassell SD Kachman. 1995. A manual for use of MTDFREML: A set of programs to obtain estimates of variances and covariances [Draft]. ARS, USDA, Washington, DC.

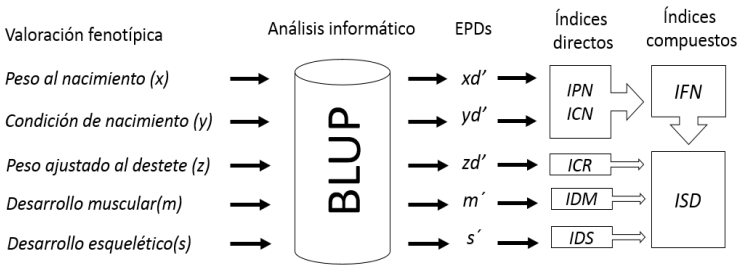


Figura 1. Esquema del proceso de obtención de índices de selección a partir de las valoraciones fenotípicas y valores de cría (EPDs) de terneros destetados a nivel intrapredial.

RGS 2 Detección y caracterización de cepas emergentes de *Staphylococcus aureus* en animales y carne en Dakota del Norte, Estados Unidos.

Velasco, V.[1,2]*, Logue, C.M.[3], Sherwood, J.S.[2] y Rojas-García, P.[4]

[1] Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán, Chile. [2] Department of Veterinary and Microbiological Sciences, North Dakota State University, Fargo, ND, United States. [3] Department of Veterinary Microbiology and Preventive Medicine, College of Veterinary Medicine, Iowa State University, Ames, IA, United States. [4] Departamento de Ciencias Pecuarias, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción, Chillán, Chile.

*E-mail: vvelasco@udec.cl

Detection and characterization of emerging Staphylococcus aureus strains from animals and meat in North Dakota, United States

Introducción

La emergencia de patógenos resistentes a antibióticos en animales se asocia a la utilización inadecuada de antibióticos en la etapa productiva (de Neeling et al., 2007). Dentro de las cepas emergentes de *Staphylococcus aureus* se encuentra *S. aureus* resistente a meticilina (MRSA). La cepa MRSA ST398 se ha asociado a infecciones en humanos en contacto con cerdos portadores. Recientemente, MRSA ST9 también se ha asociado a la producción de cerdos (Guardabassi et al., 2009). Además, se ha aislado *S. aureus* multirresistente (MDR, resistente a 3 o más clases de antibióticos) en animales y carne (Buyukcangaz et al., 2013).

El objetivo de este trabajo fue detectar y caracterizar cepas emergentes de *Staphylococcus aureus* en animales productores de carne, carne cruda y productos cárnicos.

Materiales y Métodos

Se obtuvo un total de 167 muestras de las fosas nasales de animales inmediatamente después de la faena, y un total de 145 muestras de carne y 46 muestras de productos cárnicos de supermercados de Fargo, ND. El tamaño de la muestra se determinó considerando la prevalencia de MRSA reportada en otros estudios, y un nivel de confianza de 95% (Moore, 2007).

La aislación de *S. aureus* se realizó mediante enriquecimiento selectivo seguido de cultivo selectivo. La confirmación se llevó a cabo a través de tests bioquímicos y detección del gen ARNr 16S utilizando PCR. Para identificar las cepas MRSA se detectó el gen *mecA*. La tipificación molecular de las cepas se realizó a través de análisis de secuencias multilocus (MLST) (Enright et al., 2000). La susceptibilidad antimicrobiana se realizó por el método de microdilución en caldo.

Se utilizó el test exacto de Fisher ($p<0,05$) para determinar las diferencias de la prevalencia de *S. aureus* entre las muestras mediante SAS software 9.2.

Resultados y Discusión

Se detectó una prevalencia total de 37,2% (133/358) de *S. aureus* en las muestras. En animales, la más alta prevalencia se observó en cerdos (50,0%) y en corderos (40,6%) ($p<0,05$). En carne, la mayor prevalencia se obtuvo en carne de pollo (67,6%) y de cerdo (49,3%) ($p<0,05$). Se detectó contaminación con *S. aureus* en 13,0% de los productos cárnicos. Se aisló un total de 73 (54,9%) cepas emergentes (MRSA ST398, MRSA ST5, MSSA ST398, MSSA ST9), de las cuales 51 (69,9%) fueron MDR (Cuadro 1).

Se recomienda incluir estas cepas emergentes en el Sistema Nacional de Monitoreo de Resistencia antimicrobiana (NARMS) en Estados Unidos. Además, se requiere ampliar la caracterización y tipificación molecular a otros genes de interés, como son el gen homólogo al gen *mecA* denominado *mecC*, y genes que codifican enterotoxinas.

Conclusiones

Cepas emergentes de *S. aureus* asociadas a infecciones en humanos y a la producción de cerdos están presentes en la cadena productiva de la carne. Estas cepas emergentes son además multirresistentes, lo cual sugiere un riesgo de transmisión a las personas.

Cuadro 1. Caracterización de cepas emergentes de *Staphylococcus aureus* aisladas de animales y carne.

N	Perfil de resistencia	Clases	Fuente (n)	N	Perfil de resistencia	Clases	Fuente (n)
3	**MRSA ST398**			**2**	**MRSA ST5**		
1	PEN-TET-LINC-KAN	4	Carne de cerdo (1)	1	PEN-ERI-TET-LINC	4	Carne de cerdo (1)
2	PEN-ERI-TET-LINC	4	Carne de cerdo (2)	1	PEN-ERI	2	Carne de cerdo (1)
34	**MSSA ST398**			**34**	**MSSA ST9**		
1	PEN-ERI-TET-LINC-CLO-GEN-CIP-QUI/DAL	8	Carne de cerdo (1)	2	PEN-ERI-TET-LINC-CLO-EST	6	Cerdo (2)
1	PEN-ERI-TET-LINC-CLO-CIP-QUI/DAL	7	Carne de cerdo (1)	1	PEN-TET-LINC-CLO-EST	5	Cerdo (1)
1	PEN-ERI-TET-LINC-KAN	5	Carne de cerdo (1)	1	PEN-TET-LINC-EST	4	Cerdo (1)
1	PEN-TET-LINC-GEN	4	Cordero (1)	5	PEN-ERI-TET-LINC	4	Carne de cerdo (5)
1	PEN-TET-LINC-EST	4	Cordero (1)	14	PEN-TET-LINC	3	Cerdo (14)
3	PEN-ERI-TET-LINC	4	Cerdo (1) Carne de cerdo (2)	1	PEN-LINC-EST	3	Cerdo (1)
8	PEN-TET-LINC	3	Cordero (6) Cerdo (1) Carne de cerdo (1)	2	PEN-ERI-LINC	3	Carne de cerdo (2)
5	ERI-TET-LINC	3	Carne de cerdo (5)	3	PEN-LINC	2	Cerdo (3)
10	PEN-TET	2	Cordero (9) Carne de cerdo (1)	3	PEN-TET	2	Cerdo (3)
2	TET-LINC	2	Cordero (2)	3	PEN	1	Cerdo (3)

CIP, ciprofloxacina; CLO, cloramfenicol; ERI, eritromicina; GEN, gentamicina; KAN, kanamicina; LINC, lincomicina; QUI/DAL, quinupristina/dalfopristina; PEN, penicilina; EST, estreptomicina, TET, tetraciclina.

RGS 3 Caracterización morfométrica de la raza Merino Precoz en sistemas de producción extensivos de la zona central de Chile.

Freire, L.[1], Castellaro, G.[1]*, Escanilla, J.[1] y Orellana, C.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile.
*E-mail: gicastel@uchile.cl

Morphometric characterization of Merino precoz breed in extensive production systems of the Chilean Central zone.

Introducción

Las razas de doble propósito, Merino Precoz Francés y Merino Precoz Alemán, llegaron masivamente a Chile en los años 30 del siglo pasado, estableciéndose en la Zona Central de Chile (García, 1987). Del cruzamiento de ambas razas derivó el Merino Precoz, caracterizándose por su gran adaptabilidad a las condiciones agroecológicas características del secano central. Hasta la fecha no existen estudios publicados acerca de la morfoestructura de esta raza, por lo cual objetivo de este estudio fue la caracterización de la misma, a través de la zoometría.

Materiales y Métodos

Se trabajó con un rebaño de 507 ovejas en inicio de encaste, cuya estructura etárea estuvo compuesta por animales entre los 1,5 y 6,5 años de edad, pertenecientes a la Estación Experimental Germán Greve Silva, ubicada en el secano interior de la Región Metropolitana de Chile (33° 31´Lat. S.; 70° 50´ Long. O.; 430 m.s.n.m.). El rebaño se maneja en condiciones de pastoreo extensivo sobre pastizales naturales. De cada oveja se registró la edad, obtenida a partir del año de nacimiento indicado en el autocrotal y se tomaron 14 medidas morfométricas: longitud de la cara, longitud del cráneo, ancho de la cara, ancho del cráneo, ancho del pecho, longitud del lomo, longitud de la grupa, anchura de la grupa, perímetro del tórax, diámetro bicostal, diámetro longitudinal, diámetro dorso esternal, alzada a la cruz y alzada a la grupa. Éstas medidas fueron tomadas con bastón zoométrico, cinta métrica flexible, forcípula y pie de metro, siguiendo las recomendaciones de A partir de los valores registrados se estimaron los siguientes índices zoométricos Mernies et al. (2007):

- Índice Cefálico = (Ancho de la cara / {Longitud de cráneo + Longitud cabeza}) x 100
- Índice Pelviano = (Ancho de la grupa / longitud de la grupa) x 100
- Índice Torácico = (Diámetro Bicostal / Diámetro dorso esternal) x 100
- Índice Corporal = (Diámetro longitudinal / Perímetro del tórax) x 100
- Índice de profundidad al tórax = (Diámetro dorso esternal / Alzada a la cruz) x 100
- Índice de Corporal Lateral= (Alzada a la cruz / Diámetro longitudinal) x 100
- Índice Pelviano Transversal = (Ancho de la grupa / alzada a la cruz) x 100
- Índice Pelviano Longitudinal = (Longitud de la grupa / Alzada a la cruz) x 100

Se efectuó una estadística descriptiva de los datos para estimar los parámetros: media, desviación estándar y coeficiente de variación. Los valores de estos índices fueron utilizados para caracterizar la raza, de acuerdo con los criterios sugeridos por Mella (2010).

Cuadro 1. Valores medios (%), desviación estándar (D.S.) y coeficientes de variación (C.V.) de los índices zoométricos.

Índice	Valores Medios	D.S.	C.V.
Índice Cefálico	41,37	2,25	5,45%
Índice Pelviano	115,13	10,36	8,98%
Índice Torácico	75,99	5,44	7,17%
Índice Corporal	74,26	3,39	4,57%
Índice de Profundidad	44,33	1,8	4,07%
Índice de Corporal- Lateral	98,74	3,61	3,66%
Índice Pelviano Transversal	28,43	1,98	6,92%
Índice Pelviano Longitudinal	24,81	2,07	8,33%

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se muestra los valores medios de los índices zoométricos obtenidos en las ovejas. El índice cefálico, inferior a 50%, indica la predominancia del ancho sobre el largo, siendo por ello del tipo mesocéfalas. El índice pelviano obtuvo un valor superior a 100%, clasificando a estos ovinos como concavilíneos.

Tanto el índice torácico como el corporal, estiman la proporcionalidad de las razas, siendo longilíneo, si los valores son inferiores a 84%, como sucedió en este estudio. El índice corporal-lateral también mide proporcionalidad, pero con distintos rangos, clasificando el rebaño como mesolíneo.

El índice de profundidad relativa al tórax indica la relación entre la altura o profundidad del tórax respecto a la alzada. Valores inferiores al 50% sugieren que se trata de animales desprendidos del suelo, permitiendo una mejor adaptación a la búsqueda de alimento.

Los índices pelviano transversal y longitudinal, miden la capacidad carnicera de los animales, siendo en este caso animales con aptitud cárnica.

Los coeficientes de variación de los índices calculados, en ningún caso superaron el 10%, siendo por ello de alta homogeneidad.

Conclusiones

Los ovinos merino precoz, criados en condiciones extensivas en el secano mediterráneo central de Chile, presentan índices morfométricos de alta homogeneidad y permiten clasificar a esta raza como mesocéfala, de proporciones longilíneas, pelvis concavilínea y de aptitud cárnica.

Bibliografía

MELLA, J. 2010. Tesis de pregrado. Departamento de Producción Animal. Universidad Austral de Chile.

MERNIES, B., MACEDO, F., FILONENKO, Y. y FERNÁNDEZ, G. 2007. Archivos de Zootecnia. 56: 473-478.

GARCÍA, G. 1987. Producción Ovina. Facultad de Ciencias Agrarias, Departamento De Producción Animal, Universidad de Chile.

RGS 4 Bienestar de vacas lecheras en sistemas intensivos de la zona central de Chile, aspectos de salud.

Carmona, L., Alvear, C., Tadich, T. y Morales, M.S.*
Depto. Fomento de la Producción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile.
*E-mail: smorales@uchile.cl

Welfare of dairy cows in intensive systems of central region in Chile, health aspects.

Introducción

En la Zona Central de Chile, donde los sistemas de producción de bovinos de leche (**SPBL**) son de alta producción y las vacas permanecen en sistemas confinados no hay estudios que den cuenta de los problemas de bienestar asociados a los mismos. Así el objetivo del presente trabajo fue identificar los problemas de bienestar animal (**BA**) relativos a la salud de las vacas lecheras (**VL**) de la zona central de Chile (Regiones de Valparaiso, Metropolitana y del Libertador Bdo. O´Higgins).

Materiales y Métodos

Se utilizó el protocolo Welfare Quality® (**WQ®**) de evaluación del BA en VL y se evaluó diez y nueve SPBL intensivos en confinamiento (cubículos (**Cub**) y corral de tierra (**CT**)), y contempló la evaluación del Principio "Buena Salud" que considera los Criterios: Ausencia de lesiones y alopecias, Ausencia de enfermedad, Ausencia de dolor inducido por procedimientos de manejo. A la evaluación clínica se obtuvo el número de vacas con cojeras, número de zonas alopécicas, número de lesiones o tumefacción en: tarso, cuartos traseros, carpos, cuello, hombros y espalda; presencia o ausencia de señales clínicas como: descarga nasal, descarga ocular, respiración dificultosa, diarrea y descarga vulvar. De los registros del plantel se obtuvo información de: distocias, número de vacas caídas y tasa de mortalidad en los últimos 12 meses (sólo 15 SPBL tenían la información). De la encuesta al productor/administrador se obtuvo información de procedimientos como corte de cola. Los resultados fueron expresados como valores absolutos, frecuencias o porcentajes y descritos estadísticamente. Las diferencias entre sistemas de alojamiento (**SA**) se evaluaron mediante prueba de t o de Mann-Whitney según la normalidad en la distribución de los datos, utilizando el programa SPSS. Para identificar los principales problemas de BA se consideró el % de SPBL que superaban el valor de alarma en cada indicador, que representa el valor mínimo necesario para poner en marcha un plan a nivel predial que permita mejorar el BA. Para algunos indicadores ese valor lo entrega el protocolo WQ®, de lo contrario este se estableció como el 25% del recorrido del indicador (diferencia entre el valor máximo y mínimo encontrado).

Resultados y Discusión

El SA sólo presentó diferencias estadísticamente significativas (p<0,05) donde Cub presentó un mayor % de VL con descarga nasal (2,8 *vs*. 0,86) y ocular (1,15 *vs*. 0,51), mientras que CT presentó mayor % de VL caídas (tabla 1) y VL con descarga vulvar (1 *vs*. O); aunque se observaron diferencias los valores obtenidos para los indicadores mencionados, estos fueron bastante bajos y no constituyen un problema de BA. Dado lo anterior, los resultados de la evaluación se analizaron en conjunto y utilizando el valor de alarma como referencia (Cuadro 1). Los principales problemas de BA identificados fueron: vacas con alopecias, vacas que han sufrido distocia, vacas cojas. Sin embargo, no se encontraron problemas con los indicadores de % de tos en 15 minutos, % de vacas con descarga ocular y vulvar. De los problemas de BA encontrados, a pesar de ocupar el tercer lugar en importancia, se considera a las cojeras como el más serio, por las implicancias que este aspecto tiene sobre el animal; esta situación se repite en la zona sur, donde los SPBL también presentan a las cojeras como el principal problema de BA (Flor y Tadich, 2008). La prevalencia de cojeras obtenida en la evaluación realizada coincide con lo encontrado por Whay et al., (2003).

Conclusiones

El SA presenta un bajo impacto en el BA de VL de SPBL intensivos de la zona central de Chile, y los principales problemas de salud en el BA en VL corresponden a zonas de alopecia y a la presentación de distocias, seguido de vacas cojas.

Bibliografía

FLOR, E., TADICH, N. 2008. Arch. Med. Vet. 40: 125-143.
WELFARE QUALITY®. 2009**.** Welfare Quality® Assessment protocol for cattle. 69-111.
WHAY, H., MAIN, D., GREEN, L., WEBSTER, A. 2003. Vet. Rec. 153: 197-202.

Cuadro 1. Indicadores de bienestar en vacas lecheras: Principio Buena Salud, frecuencia y ranking de presentación.

Indicador	Corral de tierra	Cubículos	Media ± D.E	Umbral	Lecherías problemas	Ranking
% vacas moderadamente cojas	10,1±8,0	15,5±15,2	12,66 ± 11,94	12,2	8 (42,1%)	4to
% vacas severamente cojas	10,6±7,6	12,8±15,0	11,64 ± 11,43	11,75	8 (42,1%)	4to
% total de vacas cojas	20,7±13,0	28,3±28,2	24,30 ± 21,29	19,8	10 (52,6%)	3ro
% vacas con zonas de alopecia	7,71±4,98	9,26±5,76	8,44 ± 5,27	4,72	15 (78,9%)	1ro
% vacas c/heridas o inflamaciones en piel	5,6±5,5	4,7±3,8	5,18 ± 4,65	4	8 (42,1%)	4to
% vacas con dificultad para respirar	0,25±0,5	1,05±2,7	0,63 ± 1,86	6,5[2]	1 (5,3%)	8vo
% vacas con diarrea	6,0±9,3	4,7±5,4	5,38 ± 7,5	6,5[2]	6 (31,6%)	6to
Número de células somáticas (miles)	318±53	325±49	321 ± 50	400[2]	4 (21,1%)	7mo
%mortalidad en últimos 12 meses[1]	8,0±11,4	3,5±2,2	4,29 ± 3,26	4,5[2]	6 (40%)	5to
% distocia en últimos 12 meses[1]	5,7±4,8	9,1±6,2	7,28 ± 5,6	5,5[2]	8 (53,3%)	2do
% vacas caídas en últimos 12 meses[1]	6,1±6,6 [a]	4,9±2,8 [b]	5,55 ± 5,01	5,5[2]	6 (40%)	5to

[1] Indicador medido en 15 lecherías. [2] Nivel de alarma establecido por Welfare Quality ® 2009. [a,b]: señalan diferencias entre sistema de alojamiento p<0,05

RGS 5 Bienestar de vacas lecheras en sistemas intensivos de la zona central de Chile, aspectos de conducta.

Morales, M.S.*, Carmona, L., Tadich, T. y Alvear, C.
Depto. Fomento de la Producción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile.
*E-mail: smorales@uchile.cl

Welfare of dairy cows in intensive systems of central region in Chile, behavior aspects.

Introducción

En la Zona Central de Chile, no hay estudios que aborden los aspectos de comportamiento de vacas lecheras (**VL**) de sistemas de producción de bovinos de leche (**SPBL**) de alta producción y en confinamiento. Dada la importancia de este aspecto en el bienestar animal (BA) el objetivo del presente trabajo fue identificar los problemas de **BA** relativos a la conducta de las **VL** de la zona central de Chile (Regiones de Valparaiso, Metropolitana y del Libertador Bdo. O´Higgins).

Materiales y Métodos

Se utilizó el protocolo Welfare Quality® (**WQ®**) de evaluación del BA en VL y se evaluó diez y nueve SPBL intensivos en confinamiento (cubículos (**Cub**) y corral de tierra (**CT**)), y contempló la evaluación del Principio "Conducta apropiado" que considera los Criterios: Expresión de comportamiento social, Expresión de otros comportamientos, Buena relación humano-animal y Estado emocional positivo, los que son evaluados a través de mediciones de conducta cuantitativa de conducta social, registrando el número de conductas agonistas observadas: cabezazos, desplazamientos, persecución, pelea y levantamientos; medición de conducta cualitativa o expresión corporal y distancia de fuga en comederos. Las evaluaciones se realizaron siguiendo las instrucciones dadas en el protocolo WQ®. Los resultados fueron expresados como valores absolutos, frecuencias o porcentajes y descritos estadísticamente. Las diferencias entre sistemas de alojamiento (**SA**) se evaluaron mediante prueba de t o de Mann-Whitney dependiendo de la normalidad en la distribución de los datos, utilizando el programa SPSS. Para identificar los principales problemas de BA se consideró el % de SPBL que superaban el valor de alarma en cada indicador, que representa el valor mínimo necesario para poner en marcha un plan a nivel predial que permita mejorar el BA. Para algunos indicadores ese valor lo entrega el protocolo WQ®, de lo contrario este se estableció como el 25% del recorrido del indicador (diferencia entre el valor máximo y mínimo encontrado).

Resultados y Discusión

Al comparar las medias de los indicadores de comportamiento, sólo "peleas por hora" presentó diferencias significativas (p≤0,05) entre CT (0,23 ± 0,3) y Cub (0,51 ± 0,8). Estudios muestran que las agresiones entre el ganado aumentan cuando las vacas están alojadas en altas densidades (Galindo y Broom, 2000) y esto podría explicar porque los sistemas de Cub presentan una mayor frecuencia de peleas que los CT. El resto de los indicadores usados para evaluar la "Conducta apropiada" no presentaron diferencias entre SPBL (p>0,05), probablemente por la alta variabilidad observada, y se estudiaron en conjunto (Cuadro 1), observando que los principales problemas corresponden a relación hombre-animal evaluado mediante distancia de fuga y % de vacas que se dejan tocar, lo que evidencia una experiencia negativa con el humano y revela falta de capacitación del personal que trabaja con las VL, o bien una baja adopción de esta. Sin embargo, el 76,5% de los SPBL mostró distancias de fuga menores a 1 metro, siendo este valor mejor al observado por Arraño et al., (2007) que informa que sólo un 18,2% de las VL presenta una distancia de fuga menor a 1 metro, probablemente influenciado por el sistema pastoril predominante en la zona, donde las VL presentan una menor interacción con el hombre. Respecto de los resultados de evaluación de la conducta cualitativa, se observó un predominio de conductas positivas por sobre las conductas negativas.

Conclusiones

Respecto de la conducta de las VL, la relación social entre éstas no parece ser un problema mayor, pero, sí lo es en la relación humano-vaca donde se aprecia la existencia de un bienestar pobre para el animal reflejado en los indicadores "distancia de fuga" y "% de vacas que se puede tocar".

Bibliografía

ARRAÑO, C., BÁEZ, A., FLOR, E., WAY, H.R., TADICH, N. 2007. Arch. Med. Vet. 39: 239-245.

GALINDO, F., BROOM, D.M. 2000. Res. Vet. Sci. 69: 75-79.

WELFARE QUALITY®. 2009**.** Welfare Quality® Assessment protocol for cattle. 69-111.

Cuadro 1. Indicadores de bienestar en vacas lecheras: Principio Conducta Apropiada, evaluada mediante conductas agonistas y relación hombre-animal mediante distancia de fuga y % de vacas que se dejan tocar.

Indicador	Media ± D.E		Rango		Umbral	Lecherías con problemas	Ranking de lecherías con problemas
			Máx	Mín			
Cabezazos/hora[1]	5,21	5,89	25,6	0	6,4	5 (26,3%)	5to
Desplazamientos/hora[1]	3,73	2,93	9,9	0,7	3,0	6 (31,6%)	4to
Peleas/hora [1]	0,36	0,59	2,04	0	0,51	4 (21,1%)	6to
Persecuciones/hora[1]	0,31	0,4	1,1	0	0,27	7 (36,8%)	3ro
Levantamientos/hora[1]	0,69	0,86	2,32	0	0,58	5 (26,3%)	5to
%vacas que se puede tocar[2]	23,58	19,77	63,5	0	<15,87[3]	10 (58,8%)	2do
Distancia de fuga (metros)[2]	0,79	0,37	1,45	0,18	0,5	11 (64,7%)	1ro

[1] Indicador expresado como frecuencia de la conducta por hora de observación. [2] Tamaño muestral de 17 lecherías.
[3] El límite establece el nivel mínimo permitido.

RGS 6 Concentración de cobre y actividad de ceruloplasmina en plasma de vacas y vaquillas lecheras en periodo de transición.

Chihuailaf, R.H.[1]* y Winkler, N.[2]
[1]Escuela de Medina Veterinaria, Universidad Católica de Temuco, [2]Inst. Cs. Clínicas Veterinarias, Universidad Austral de Chile.
*E-mail: rchihuailaf@uct.cl

Copper concentration and plasmatic ceruloplasmin activity in cows and dairy heifers during the transition period

Introducción

El cobre (Cu) es un micronutriente cuya carencia afecta negativamente la salud y producción de bovinos lecheros. Por otra parte, durante el periodo de transición ocurren desbalances metabólicos de micronutrientes que puede ser de mayor magnitud mayor en vaquillas. Uno de los indicadores del balance de Cu es la actividad plasmática de ceruloplasmina (Cp); no obstante, los cambios fisiológicos del periodo de transición generan respuestas en las proteínas de fase aguda que pueden afectar este indicador. El objetivo de este estudio fue evaluar la variación y relación entre la concentración de Cu y la actividad de Cp en plasma de vacas y vaquillas durante el periodo de transición.

Material y Métodos

El ensayo se realizó en la Estación Experimental Santa Rosa de la Universidad Austral de Chile, Valdivia. Se seleccionaron 11 vacas (condición corporal 3,3±0,25) y 11 vaquillas (condición corporal 3,0 ±0,17) de raza Frisón Negro con fecha probable de parto (FPP) en agosto. Desde los 26 días previos a FPP los animales se mantuvieron en un potrero de sacrificio recibiendo, en comederos colectivos, heno de pradera *ad-libitum*, 4 kg de concentrado comercial preparto, 2 kg de ensilaje premarchito de pradera natural, 150 g de sales aniónicas y agua *ad-libitum*. En el post parto, los animales pastorearon praderas de *Lollium perenne* y recibieron, además, 20 kg de ensilaje premarchito de pradera, 5 kg de maíz grano húmedo, 1 kg de concentrado comercial y 300 g de sales minerales. De cada animal se obtuvieron muestras de sangre mediante venopunción yugular a los 24 y 8 días previos a la FPP, el día del parto y luego a los 14 y 24 días post parto. La concentración de Cu fue medida mediante espectrofotometría de absorción atómica y la actividad de Cp fue medida mediante una reacción con parafenilenediamina. Los resultados se expresan en medias y desviación estándar. La comparación entre grupos se realizó mediante un análisis de varianza de medidas repetidas seguido de la prueba de comparaciones múltiples de Tukey. Para determinar la correlación entre las variables se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman y se consideró significativo cuando el valor de P fue menor a 0,05.

Resultados y Discusión

La concentración plasmática de Cu al inicio del estudio fue de 11,8 ± 0,5 µmol/L en vaquillas y 10,5 ± 0,7 µmol/L en vacas y no hubo diferencias entre vacas y vaquillas (p=0,1) ni entre días (p=0,75). No se registraron interacciones entre estas variables. La similitud de las concentraciones de Cu puede deberse a que los animales fueron capaces de adecuar su balance mineral reduciendo su excreción o incrementando la movilización de sus reservas. La actividad de Cp al inicio del estudio presentó valores de 0,197 ± 0,01 unidades de densidad óptica en vaquillas y 0,173 ± 0,01 unidades de densidad óptica en vacas. Si bien la actividad de Cp tendió a ser mayor en las vaquillas al momento del parto, no se presentaron diferencias en la actividad de dicha enzima entre vacas y vaquillas (p=0,7139), pero sí se registraron diferencias entre los días (p<0,001) y una interacción entre grupos y días. Al parecer, en vaquillas existe una respuesta mayor de las proteínas de fase aguda. Al relacionar las variables concentración de Cu y la actividad de Cp se estableció que existe una baja correlación durante el periodo de transición (Cuadro 1). En consideración a estas observaciones la actividad de Cp debería ser interpretada con precaución no siendo recomendable su uso para estimar el estatus metabólico de Cu en bovinos lecheros durante este periodo fisiológico.

Conclusiones

La concentración de Cu y la actividad de la Cp en plasma presentan el mismo patrón de fluctuación en vacas y vaquillas y la concentración plasmática de Cu y la actividad Cp no presentan una correlación significativa en vacas y vaquillas durante el periodo de transición.

Cuadro 1. Concentración de cobre (Cu) y actividad de ceruloplasmina (Cp) en plasma de vacas y vaquillas.

Días relativos al parto	Cu (mmol/L)		Cp (d.o.)	
	Vaquillas	Vacas	Vaquillas	Vacas
-24 días	11,8 ± 0,5	10,5 ± 0,7	0,19 ± 0,01	0,17 ± 0,01
-8 días	11,7 ± 0,5	10,9 ± 0,8	0,15 ± 0,01	0,19 ± 0,01
Parto	11,8 ± 0,7	11,8 ± 0,5	0,24 ± 0,02	0,18 ± 0,02
14 días	13 ± 0,6	12,6 ± 0,7	0,11 ± 0,01	0,10 ± 0,01
24 días	12,7 ± 0,9	12,6 ± 0,8	0,11 ± 0,01	0,11 ± 0,01

Cuadro 2. Coeficiente de correlación (r) y valor de probabilidad (P) entre la concentración de cobre y la actividad de ceruloplasmina en plasma de vacas y vaquillas.

	Vaquillas		Vacas	
Periodo	r	P	r	P
Preparto	0,369	0,099	0,090	0,717
Parto	0,133	0,707	0,036	0,93
Postparto	0,084	0,735	0,201	0,513

RGS 7 Polimorfismos en los genes BMPR1-B, BMP-15 y GDF-9 en poblaciones ovinas de Chile.

Bravo, S.[1], Paz, E.[1,2], Quiñones, J.[1,2], Díaz, R.[1,2] y Sepúlveda, N.[1]
[1]Departamento de Producción Agropecuaria, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Frontera.
[2]Programa de Doctorado en Ciencias/Biología Celular y Molecular Aplicada, Universidad de La Frontera. Temuco, Chile
*E-mail: nestor.sepulveda@ufrontera.cl

BMPR1-B, BMP-15 and GDF-9 gene polymorphisms in chilean local sheep breed

Introducción

Actualmente es posible identificar algunos genes de efecto mayor con influencias en el tamaño de camada en ovinos. Este es el caso de los genes BMPR-1B (Bone Morphogenetic Protein Receptor 1B), BMP-15 (Bone Morphogenetic Protein 15) y GDF-9 (Growth Differentiation Factor 9) pertenecientes a la superfamilia de los TGF-β (Transforming Growth Factor-β) en los cuales se han identificado diferentes sitios polimórficos. En el gen BMP-15 se conocen los sitios polimórficos (FecXI, FecXH, FecXB FecXG,) que causan incrementos en la prolificidad en ovejas Belclare y Cambridge (Davis 2004). También se han descrito recientemente en el gen BMP-15 los alelos Lacaune (FecXL) y ROA (FecXR) en la raza Lacaune y Aragonesa. El gen GDF-9 se encuentra en el cromosoma 5, se han identificado ocho polimorfismos de nucleótido único (SNP) en ovejas, denominados G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7 y G8 (Vacca et al. 2010). Estudios validados en hembras heterocigotas para las mutaciones FecXI, FecXH, FecXB, FecXG del gen BMP-15 y las mutaciones, FecGH y FecG1 del gen GDF-9 presentan un mayor tamaño de camada (Hanrahan et al. 2004).

El objetivo del presente trabajo es identificar mediante PCR-RFLP y secuenciación automática los principales polimorfismos ubicado en los genes BMPR1-B, BMP-15 y GDF-9 en las razas Araucana, Chilota y Austral.

Materiales y Métodos

Las muestras (n=260) fueron obtenidas de 12 rebaños ovinos ubicados en el Sur de Chile (37º,58 & 43º,63 Lat. Sur); 5 rebaños de ovinos Araucanos (n=100), 4 rebaños de ovinos Chilotes (n=40) y 3 rebaños de ovinos Australes (n=120). Se Se extrajo ADN genómico y se usaron sets de partidores para amplificar las distintas regiones de los genes GDF-9, BMP-15 y BMPR1-B. Se realizó la PCR y los productos fueron separados mediante una electroforesis. Los productos de PCR fueron digeridos y separados por electroforesis en gel de agarosa. El gel fue visualizado en un transluminador. Los productos de PCR fueron secuenciados y posteriormente alineados utilizando los programas disponibles online; BLAST, MAFFT y CLUSTW. Se utilizó el software Genepop versión 3.4 para calcular las frecuencias alélicas y genotípicas a fin de determinar el equilibrio de Hardy-Weinberg en las poblaciones.

Resultados y Discusión

Los alelos FecB, FecXI, FecXH, FecXB, FecXG y FecGH, resultaron ser monomórfico en las tres poblaciones de ovinos estudiados. Fue identificado sólo el sitio polimórfico FecG1 para la raza Chilota y la raza Araucana. No fue posible detectar la presencia de ninguna de las variables estudiadas en la raza Austral. Los resultados obtenidos fueron corroborados por secuenciación automática. La PCR-RFLP generó los siguientes patrones de banda: para los individuos FecG1+/FecG1+ 254pb, 156pb y 52pb. En el caso de los individuos FecG1+/FecG1- se generaron cuatro sitios de restricción 410pb, 254pb, 156pb y 52pb. En la Cuadro 1 se observan las frecuencias genotipicas y alélicas para el sitio polimórfico FecG1. No se detectó la presencia de individuos homocigotos portadores de la variante analizada, esto coincide con algunos autores donde solo se detectaron individuos FecG1+/FecG1+ y FecG1+/FecG1- (Javanmard et al. 2011). El GDF-9 es un gen candidato importante para el mejoramiento genético ovino, ya que está involucrado en el control de la tasa de ovulación en diferentes razas ovinas (Davis 2004). Otros estudios han demostrado la ventaja de los genotipos heterocigotos en el incremento del número de crías por parto (Hanrahan et al. 2004). Los individuos que poseen la mutación (FecG1-/FecG1-) para éste gen, tienen tendencia a desarrollar una baja fertilidad. A pesar de que no se encontró el genotipo homocigoto para la mutación (FecG1-/FecG1-) en las poblaciones de ovinos Araucanos y ovinos Chilotes, estos se encontraban en equilibrio de Hardy-Weinberg (p>0,05).

Conclusiones

Los resultados descartan la presencia de mutaciones de los genes BMPR-1B, BMP-15 y GDF-9 en tres razas ovinas locales del sur de Chile. Fue posible detectar por primera vez polimorfismos en el sitio FecG1 del gen GDF-9.

Agradecimientos

Proyectos Fondecyt 1120474; DIUFRO DI12-0101

Bibliografía

DAVIS, G.H. 2004. Anim Repr Sc 82, 247-53.
HANRAHAN, J., GREGAN, S.M. 2004. Biol Reprod 70,900-909
JAVANMARD, A., AZADZADEH, N. 2011. Vet Res Comm 35, 157-167.
VACCA, G.M., DHAOUADI, A. 2010. Small Rum Res 88,67-71.

Cuadro 1. Frecuencia genotípica y alelica del polimorfismo FecG1 del gen GDF-9 en el ovino Chilote, ovino criollo Araucano y ovino Austral.

Raza	Frecuencia genotípica			Frecuencia alélica	
	FecG1+/FecG1+	FecG1+/FecG1-	FecG1+/FecG1-	FecG1+	FecG1-
ovino Chilote	0,87	0,13	0	0,94	0,06
ovino Araucano	0,96	0,04	0	0,98	0,02
ovino Austral	1	0	0	1	0

RGS 8 Indicadores energéticos pre y posparto de vacas lecheras con cetosis subclínica posparto.

Strieder-Barboza, C.[1]*, Cucunubo, L.G.[2], Wagemann, C.[3], Wittwer, F.[4] y Noro, M.[5]
[1]Grupo de Investigación en Nutrición, Toxicología y Reproducción Animal, FMVZ, Universidad Cooperativa de Colombia, Bucaramanga, Colombia. [2]FMVZ, Universidad Antonio Nariño, Bogotá, Colombia. [3] SIMA S.A., Osorno, Chile. [4]Inst Cs Clín Vet, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. [5]Curso Medicina Veterinária, Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana, Brasil.
*E-mail: clarissa.strieder@campusucc.edu.co

Pre and post calving energy parameters of dairy cows with pospartum subclinical ketosis

Introducción

El período de transición se caracteriza por un balance energético negativo (BEN) producido por la mayor demanda energética asociada al menor consumo de materia seca, estimulando la lipomovilización y el incremento de la cetogénesis hepática. La cetosis se caracteriza por una disminución en la glucemia y un aumento de los los cuerpos cetónicos en los tejidos y fluidos corporales en desmedro de la producción láctea y salud animal. El objetivo fue comparar los valores de indicadores energéticos pre y posparto de vacas lecheras con o sin cetosis subclínica en el posparto.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 74 vacas, 56 multíparas y 18 primíparas Holstein-Friesian pertenecientes a la Universidad Austral de Chile, Valdivia, Región de los Ríos, Chile. Semanalmente, desde la 3ª semana previa al parto hasta la 3ª semana postparto se registró la condición corporal (CC; 1-5) y se obtuvieron muestras de sangre heparinizada (n= 498) por venopunción coccígea. En las muestras de plasma se determinaron las concentraciones plasmáticas de BHB (Ranbut®, Randox), NEFA (Wako®), colesterol (Human®), glucosa (Human®) y albúmina (Human®) y la actividad enzimática de la aspartato amino-transferasa (AST, Human®) y glutamato deshidrogenasa (GMD, Diasys®) en un autonalizador Metrolab 2300® (Wierner Lab). Para el diagnóstico de cetosis subclínica se utilizó la concentración plasmática de BHB de ≥1,2 mmol/L en el posparto. Los datos preparto y postparto se analizaron separadamente en software SPSS 19.0. Se realizó comparaciones mediante ANDEVA con una significancia de 95%.

Resultados y Discusión

Un 32,7% de las vacas presentaron cetosis subclínica en el posparto con una mayor presentación en la 2ª semana, similar al observado en un estudio anterior (Cucunubo et al. 2013). Las vacas con cetosis subclínica posparto presentaron una mayor CC y concentraciones de BHB durante el preparto (p<0,05; Cuadro 1), alcanzando valores de BEN (>0,6 mmol/L). Lo anterior indica que vacas con alta CC movilizan lípidos desde el preparto presentando un BEN más marcado en el posparto. Al mismo tiempo, el incremento de la cetogénesis preparto estimularía una adaptación hepática temprana a la movilización de lípidos y a la alta demanda gluconeogénica, demostrada por la tendencia a la menor actividad de la AST y GMD en el grupo cetosis (p<0,05; Cuadro 1). La glucemia mostró una tendencia a ser inferior en el grupo cetosis, pero los dos grupos la mantuvieron dentro del rango de referencia. Las concentraciones de NEFA, colesterol y albúmina fueron similares entre los dos grupos (p>0,05; Cuadro 1) y dentro de los valores de referencia. En el posparto, si bien el grupo cetosis presentó las mayores concentraciones de BHB y las menores de glucosa (p<0,05; Cuadro 1), mostró una mayor colesterolemia que las vacas que no presentaron cetosis posparto. Lo anterior, corroborado con las menor actividad de la GMD (p<0,05), sugiere una mejor adaptación hepática preparto del grupo cetosis, evitando el daño hepático y optimizando la producción de energía vía lipoproteínas. Por otro lado, la CC, las concentraciones de NEFA y albúmina, y la actividad de AST, fueron similares entre los grupos en el posparto (p>0,05; Cuadro 1).

Conclusiones

Vacas lecheras con cetosis subclínica posparto presentaron alta condición corporal y BEN preparto sin causar daño hepático aparente.

Agradecimientos

Al proyecto M2P6, Consorcio lechero financiado por FIA (FIACS-C-2004-1-P-002), Chile.

Bibliografía

CUCUNUBO, L.G., STRIEDER-BARBOZA, C., WITTWER, F., NORO, M. 2013. Revista Científica, FCV-LUZ, Vol. XXIII, num 2, 111-119. ISNN: 0798-2259.

Cuadro 1. Valores promedio (X ± EE) de indicadores energéticos pre y posparto de vacas lecheras a pastoreo con o sin cetosis subclínica en el posparto.

	PREPARTO				POSPARTO			
Indicador	**Cetosis**	**Sin cetosis**	***P G***	**P D*S**	**Cetosis**	**Sin cetosis**	**P G**	***P G*S***
CC (1-5)	3,78 ± 0,08	3,55 ± 0,04	*0,013*	*0,506*	3,48 ± 0,06	3,34 ± 0,03	*0,069*	*0,418*
BHB (mmol/L)	0,70 ± 0,05	0,53 ± 0,03	*0,004*	*0,254*	1,01 ± 0,04	0,52 ± 0,02	*0,000*	*0,101*
NEFA (µmol/L)	336 ± 35	363 ± 19	*0,512*	*0,371*	467 ± 33	488 ± 19	*0,602*	*0,068*
Colesterol (mmol/L)	2,76 ± 0,08	2,69 ± 0,04	*0,491*	*0,000*	2,78 ± 0,08	2,57 ± 0,04	*0,039*	*0,000*
Albúmina (g/L)	35,6 ± 0,38	35,4 ± 0,20	*0,624*	*0,974*	34,7 ± 0,35	34,4 ± 0,21	*0,466*	*0,650*
Glucosa (mmol/L)	3,67 ± 0,08	3,85 ± 0,04	*0,056*	*0,264*	3,37 ± 0,07	3,68 ± 0,04	*0,001*	*0,716*
AST (UI/L)	83 ± 3,14	90 ± 1,70	*0,052*	*0,609*	113 ± 4,4	117 ± 2,6	*0,499*	*0,437*
GMD (UI/L)	16 ± 3,2	25 ± 1,8	*0,029*	*0,293*	19 ± 4,9	38 ± 2,9	*0,003*	*0,652*

G: grupo; G*S= interacción grupo*semana.

RGS 9 Efecto del sexo sobre variables de productividad de corderos mellizos en condiciones de crianza extensivas.

Sales, F.A.* y Lira, R.J.
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI Kampenaike. Punta Arenas, Chile
*E-mail: fsales@inia.cl

Effect of the co-twin sex on productive traits of twin lambs raised under extensive conditions.

Introducción

La competencia por nutrientes entre fetos mellizos de diferente sexo, puede afectar su desarrollo, favoreciéndose el del macho (Donald and Purser, 1956). Menores pesos al parto, menor éxito reproductivo y sobrevivencia se observan en hembras mellizas de la raza Soay, donde la pareja es un macho (Korsten et al., 2009). Se desconoce si este efecto se produce bajo sistemas extensivos de producción. El objetivo del presente estudio es evaluar el efecto del sexo de mellizos sobre peso al parto, al destete, sobrevivencia y prolificidad al primer encaste de ovejas Finnish Landrace*Corriedale, bajo un manejo tradicional extensivo de la Patagonia.

Materiales y Métodos

Los datos fueron obtenidos de un estudio a largo plazo de un rebaño de ovejas Finnish Landrace*Corriedale, en Punta Arenas, Chile. Desde el año 2001 hasta el 2008, se controlaron los partos del rebaño dentro de las 24 horas de ocurrido el nacimiento, registrándose para aquellas que fueron mellizas, el peso, fecha, sexo y madre (n=1245 corderos). Los corderos se pesaron al destete y se ajustó el peso a 120 días de edad. Los pesos al parto y destete fueron analizados mediante ANOVA usando un modelo mixto (Proc Mixed, SAS), que consideró como efecto fijo el tipo de parto y sexo de los corderos (macho-macho: MMM, macho-hembra: MMH; hembra-hembra: HHH; hembra-macho: HMH) y peso al parto como covariable en el caso de peso al destete. Se consideró la sobrevida desde el parto al destete, la que fue analizada mediante regresión logística (PROC Logistic, SAS) considerando como efecto fijo el tipo de parto. Para aquellas hembras provenientes de parto mellicero y que parieron a los dos años de edad, se les evaluó la prolificidad al primer parto (preñez única o múltiple, n=130) mediante regresión logística. Se definió significancia estadística a un valor de $p<0,05$.

Resultados y Discusión

A diferencia de resultados anteriores (Korsten et al., 2009), en el presente estudio, no se evidenció un efecto sobre el peso al parto en pariciones de sexo similar o diferente (Cuadro 1). Por el contrario, hembras HMH fueron más pesadas al destete que hembras HHH ($p<0,05$), siendo ambas más livianas que los machos ($p<0,05$), independiente del sexo del hermano para el caso de los machos. No se detectó diferencia para el peso al destete entre machos ($p>0,05$) (Cuadro 1).

Al comparar los valores de sobrevivencia desde el parto al destete, no fue posible evidenciar deferencia alguna entre los diferentes grupos evaluados ($p>0,05$, Cuadro 1). De similar forma, no se encontró diferencia ($p>0,05$) en la prolificidad de las hembras, expresado como número de partos únicos o mellizos, provenientes ya sea de partos donde el hermano fue una hembra o un macho (Cuadro 1). Los resultados para reproducción no coinciden con los datos de Korsten et al. (2009), quien observó un efecto en la tasa reproductiva de las hembras provenientes de un parto donde el hermano era macho. La diferencia entre ambos estudios puede deberse a que el mencionado estudio evaluó el efecto reproductivo a lo largo de la vida de las hembras, mientras que en el presente estudio se evaluó solo el primer parto.

Conclusiones

El sexo de los corderos, en partos melliceros de sexo diferente, favorece el crecimiento de hembras que tuvieron a un macho como hermano, siendo superior al peso donde ambos corderos fueron hembras. Esto debe considerarse en planes de selección animal, donde debiera ajustarse por el tipo de parto y sexo de los corderos en partos múltiples. Si bien no se afectan los valores reproductivos al primer parto, se debe evaluar el efecto a largo plazo.

Bibliografía

DONALD, H., PURSER, A. 1956. The Journal of Agricultural Science, 48, 245-249.

KORSTEN, P., CLUTTON-BROCK, T., PILKINGTON, J.G., PEMBERTON, J. M. & KRUUK, L. E. B. 2009. Biology Letters. Available: DOI 10.1098/rsbl.2009.0366.

Cuadro 1. Efecto del tipo de parto y sexo de los mellizos (hembra-hembra: HHH; hembra-macho: HMH; macho-macho: MMM, macho-hembra: MMH) en el peso al nacimiento (kg), peso al destete (kg), sobrevida desde el parto al destete (N°) y prolificidad (N°) al primer parto de hembras nacidas con hermano hembra (HHH) o macho (HMH). Valores de pesos corresponden a LSM±SEM. [abc] Letras diferentes en columna corresponden a $p<0,05$.

	Pesos (kg)		Sobrevivencia		Prolificidad	
Tipo	**Nacimiento**	**Destete**	**Vivo**	**Muerto**	**Unico**	**Mellizo**
HHH	3,79±0,04	29,00±0,58[a]	255	68	64	13
HMH	3,82±0,04	30,07±0,58[b]	243	80	46	7
MMH	3,87±0,04	31,61±0,58[c]	251	72		
MMM	3,83±0,04	31,32±0,59[c]	213	63		

RGS 10 Identificación de polimorfismos en el gen FASN en ovinos criollos Araucanos.

Bravo, S.,* Larama, G. y Sepúlveda, N.
Laboratorio de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.
*E-mail: silvana.bravo@ufrontera.cl

Identification of polymorphisms in the FASN gene in Araucanos creole sheep

Introducción

El gen FASN codifica para la enzima lipogénica ácido graso sintetasa la cual juega un rol importante en determinar la composición de ácidos grasos en la carne. La enzima es un complejo multifuncional que cataliza la síntesis de ácidos grasos saturados de cadena larga (Zhang et al., 2008). Así, este gen se considera candidato debido a su efecto en características cuantitativas relacionadas a calidad de la carne en ganado bovino (Yeon et al., 2013). Debido a la inexistencia de información de este gen en la especie ovina, se planteó como objetivo de investigación identificar polimorfismos del gen FASN en ovinos criollos Araucanos.

Materiales y Métodos

Se obtuvieron 50 muestras de sangre de corderos nacidos el año 2013 en el Núcleo Genético de Ovinos Araucanos del Campo Experimental Maquehue de la Universidad de La Frontera. La sangre fue obtenida mediante punción de la vena yugular usando el sistema de extracción BD Vacutainer® K2 EDTA (BD, NJ, EUA). El ADN de cada animal fue extraído mediante el kit comercial Axyprep Blood Genomic DNA Miniprep Kit (AxigenSci. Inc., CA, EUA) en el Laboratorio de Producción Animal de la Universidad de La Frontera. Se diseñó un set de partidores para amplificar el exón 32 del gen FASN utilizando como templado la secuencia AMGL01129996.1 disponible en el GenBank (Forward: 5´- GTTGTGGGCTATGTGGTGAG-3´y Reverse: 5´-CAGCACTGCCTTCTGCTCT-3´), mediante el software Primer 3, generando un amplicon de 224 pb. Los fragmentos fueron amplificados mediante la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y fueron visualizados por electroforesis horizontal en geles de agarosa al 1,5% teñidos con GelRed™ Nucleic Acid Gel Stain (Biotium Inc., USA). Los productos de PCR obtenidos fueron enviados a purificar y secuenciar a Macrogen Inc., Korea; (http://www.macrogen.com) y el análisis de los electroferogramas se realizó utilizando el software DNA Baser Sequence Assembler v3.x (2011, Heracle BioSoft SRL, http://www.DnaBaser.com. Finalmente, las secuencias obtenidas fueron reconstruidas y alineadas utilizando el software ClustalW2.

Resultados y Discusión

En la población de ovinos Araucanos en estudio se identificaron dos polimorfismos en el exón 32 del gen FASN. El análisis de secuencias permitió identificar los polimorfismos g.134C→T (Fig.1) y g.215C→T (FIg.2). El polimorfismo g.134C→T se identificó en el total de la población evaluada (Cuadro 1), mientras que el polimorfismo g.215C→T solo se identificó en dos individuos con los genotipos CT y TT. De acuerdo a las secuencias obtenidas, el polimorfismo g.134C→T no genera cambio de aminoácidos en la proteína, ya que está en la posición 3 del codón que codifica para prolina. Mientras que el polimorfismo g.215C→T genera un cambio de aminoácido en la proteína (valina por alanina). Se ha descrito que el alelo T de los polimorfismos del exón 32 afectan la composición de ácidos grasos de cadena media (C10:0, C10:1, C12:0 y C14:0) en ovinos de leche (Crisá et al, 2010).

Conclusiones

Se identificaron dos polimorfismos en el exón 32 del gen FASN en ovinos Araucanos con posibles efectos en la composición de ácidos grasos. A futuro se profundizará en establecer la asociación de estos genotipos con el perfil de ácidos grasos de la carne.

Agradecimientos

Proyecto DIUFRO DI13-0021.

Bibliografía

CRISÀ, A., MARCHITELLI, C., PARISET, L., CONTARINI, G., SIGNORELLI, F., NAPOLITANO, F., CATILLO, G., VALENTINI, A., MOIOLI, B. 2010. J. Dairy Sci. 93: 3834-3845.

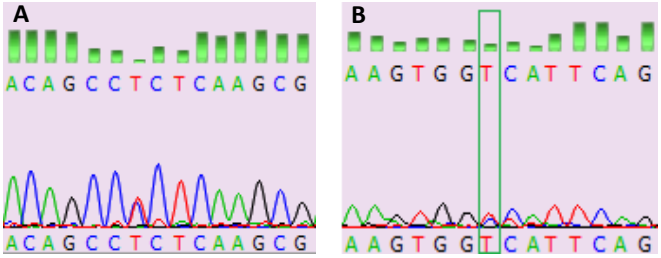
YEON, S., LEE, S., CHOI, B., LEE, H., JANG, G., LEE, K., KIM, K., LEE, J., CHUNG, H. 2013. Meat Science. 94: 133-138.

ZHANG, S., KNIGHT, T., REECY, J., BEITZ, D. 2008. Animal Genetics. 39: 62-70.

Cuadro 1. Frecuencias genotípicas y alélicas del polimorfismo g.134C→T del gen FASN en ovinos criollos Araucanos.

Frecuencias alélicas		Frecuencias genotípicas		
C	T	CC	CT	TT
0,83	0,17	72%	22%	6%

Figura 1. Electroferogramas de los SNPs g.134C→T (A) y g.215C→T (B) del gen FASN.



RGS 11 Comportamiento productivo de genotipos ovinos en el secano Mediterráneo Central de Chile.

Squella[1]*, F. y Uribe[2], H.
[1]Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Centro Regional de Investigación Rayentué, Centro Experimental Hidango, Camino Topocalma s/n, Litueche, VI Región, Chile. [2]Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Producción Animal, Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile.
*E-mail: fsquella@inia.cl

Productive performance of sheep genotypes in the Mediterranean Central dryland of Chile

Introducción

El interés por contar con animales más productivos en el secano Mediterráneo Central de Chile, llevó al INIA Hidango a desarrollar genotipos más prolíficos usando inseminación artificial y transferencia de embriones, junto al cruzamiento entre razas, que a modo de insumo tecnológico, permitieran mejorar la productividad de las explotaciones ovinas (Crempien, 1999). El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento productivo de los genotipos y su proyección como mejoradores de los rebaños a nivel predial.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el Centro Experimental Hidango (34°06'42'' L.S., 71°47'00'' L.O., 296 m.s.n.m.) y consideró la medición de los atributos productivos de diferentes genotipos de ovejas: Merino Precoz (ME), Dorset Down (DO), Border Leicester (BO), Suffolk Down, Texel, DOME (½DO x ½ME), BOME (½BO x ½ME), BH [½BO x (1/8Finnish Landrace 3/8ME)], FIDOBOME (½Finnih x ½DO) x (½BO x ½ME) y FIBODOME (½Finnish x ½BO) x (½DO x ½ME), inseminadas artificialmente con semen fresco, durante 11 ciclos productivos (2003-2013). La base forrajera fue el pastizal natural y pradera de siembra, y suplementación con heno y grano de avena. Se midió el peso de nacimiento (PN) y destete (PD) de los corderos, y la frecuencia de mellizos. Adicionalmente, se consideró también el total de kilos destetados por parto, variable que incluye en forma conjunta, tanto PD como la frecuencia de mellizos. Los datos se analizaron usando regresión lineal múltiple donde las variables dependientes fueron PN y PD con 11.350 y 11.064 registros de crías, respectivamente. Las variables explicatorias fueron año de parto, sexo de la cría, tipo de parto (único o mellizo), mes de parto, edad de la madre y raza de la cría. Para la comparación de medias se usó la prueba de Duncan (p≤0,05).

Resultados y Discusión

Los corderos Merino, Border y, las cruzas BH, FIDOBOME y FIBODOME, alcanzaron los menores pesos de nacimiento (≤5,0 kg), mientras que el resto superó los 5,0 kg. Asimismo, Merino y Border destetan los corderos más livianos (<30 kg). Por el contrario, Suffolk y Dorset obtuvieron los mayores pesos con 33,6 y 32,3 kg, respectivamente. Las razas puras muestran una probabilidad relativa de partos múltiples significativamente más baja que las cruzas. El vigor híbrido se hace más manifiesto en la línea materna DOME y en las cuádruples, con casi cuatro veces más de lo obtenido con Texel y Merino. FIDOBOME y FIBODOME producen un mayor peso de cordero destetado por oveja parida (44,0 y 43,7 kg), seguida de Suffolk (43,3 kg) y BH (43,2 kg). Estos valores indican la amplia brecha tecnológica existente con los rebaños comerciales, predominantemente Suffolk, donde el rendimiento de cordero es en el mejor de los casos, igual a 28 kg/oveja parida (Squella et al., 2006).

Conclusiones

Suffolk mejorado, junto a los genotipos compuestos de cuatro razas FIBODOME Y FIDOBOME, representan ser la mejor opción para mejorar desde el punto genético, la productividad del rebaño, y por ende, el ingreso económico de los productores ovinos del Secano Mediterráneo Central de Chile.

Bibliografía

CREMPIEN, C. 1999. Colección Libros INIA Nº 1. INIA, Santiago, Chile. 163p.

SQUELLA, F., GONZÁLEZ, L., CHAMBLÁS, M., VALENZUELA, R. y NAVARRO, p. 2006. XXXI Reunión de la Sociedad Chilena de Producción Animal A.G. (SOCHIPA), 18-20 de octubre de 2006. Chillán, Chile.

Cuadro 1. Características productivas de las crías y madres

Genotipo	PN (kg)[1]	PD (kg)[2]	PR[3]	PV (kg)[4]	PV (kg)[5]
Merino	5,08bc	28,46e	0,997	33,71d	35,15h
Dorset	5,00c	32,29b	1,237	39,08b	39,09f
Border	4,56e	26,14f	1,897	33,51d	33,52i
Suffolk	5,15b	33,58a	1,847	43,34a	43,31cd
Texel	5,31a	30,73d	1,000	37,45c	37,58g
DOME	5,40a	31,80bc	3,880	37,10c	42,50e
BOME	5,14b	32,01b	2,166	38,82b	43,52bc
BH	4,70d	30,95d	2,987	43,19a	42,69de
FIDOBOME	4,50e	30,74d	3,951	43,95a	44,08ab
FIBODOME	4,57e	31,50c	3,948	43,68a	44,52a

[1]Peso de nacimiento; [2]Peso de destete; [3]Probabilidad relativa de partos múltiples, respecto a la raza Texel; [4 y 5]Peso vivo de cordero por oveja parida, según la raza de la cría y de la madre. Promedios con igual letra, en la misma columna, no difieren entre sí según prueba de Duncan (p≤0,05).

NA 1 Melaza de paja de trigo en reemplazo de melaza de remolacha en dietas de vacas lecheras*

Williams, P.[1]*, Flores, E. [1], Fuentealba, C. [3], Doussoulin, M.[1], Campos, J.[1], Bórquez, F.[1], Avila-Stagno, J.[2] y Allende, R.[2]
[1]Depto de Producción Animal, Facultad de Agronomía, UdeC. [2]Facultad de Ciencias Veterinarias, UdeC. [3]Unidad de Desarrollo Tecnológico, UdeC. *Financiado por FONDEF D08 I 1100.
*E-mail: pamelawilliams@udec.cl
Wheat Straw molasses instead of sugar beet molasses in diets of dairy cows

Introducción

Chile produce 1,3 x 106 ton de paja de trigo/año, que es quemada, perdiéndose materia prima y generando problemas ambientales. Químicamente la paja de trigo es similar a la madera, siendo posible obtener por procesos inocuos como el uso de ácidos orgánicos, celulosa, hemicelulosas y lignina (Zhang, 2010). La melaza más usada en Chile es la de remolacha (*Beta vulgaris*), producida principalmente en la región del Biobío. La melaza de remolacha (SBM) tiene 320 g de azúcares kg^{-1} MS, siendo su principal componente glucosa (74 %), en cambio la melaza de paja de trigo (WSM) posee 500,9 gr de azúcares kg MS-1, de los cuales 46,5 % corresponde a glucosa y 46,2 % a xilosa y arabinosa (datos propios). Además, la SBM posee una cantidad de pectinas de aproximadamente 250 g kg^{-1} MS, estas pectinas tienen una degradabilidad ruminal más rápida que la hemicelulosa (Mojtahedi y Mesgaran, 2011), porción de la pared celular de donde se obtiene la WSM. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de adicionar WSM en reemplazo de la de SBM en el consumo de alimento, producción y calidad de leche.

Materiales y Métodos

Diez vacas Holstein Friesian (n = 10; >2 partos) en su cuarto mes de lactancia, (553,6 ± 53,9 kg) con una producción lechera de 22 ± 2.7 kg/d fueron estabuladas individualmente. Los animales fueron pesados al comienzo y cada 7 días. Se asignaron aleatoriamente a dos tratamientos (n = 5), 4% WSM y 4,0 % de SBM. Las dietas fueron isoenergética e isoproteicas corrigiendo WSM con 2,6 gr/kg de MS de urea (46 % N) (Cuadro 1). La dieta (TMR) se ofreció 40/60% AM/PM post ordeña dos veces/día. Se dispuso de agua *ad libitum*. Al día 7 y 14 se tomaron muestras de leche por vaca y ordeña, para análisis de proteína, materia grasa, lactosa, sólidos totales, sólidos no grasos usando espectroscopia infrarroja (Milkoscan 4000). Se determinó MS, materia orgánica, proteína, extracto etéreo y extracto no nitrogenado (AOAC, 1997), FDN y FDA. La producción de leche y de sólidos fueron analizados por PROC-MIXED de SAS. El modelo incluyó los efectos fijos de tratamiento (melaza), tiempo (día) e interacción día x tratamiento, con el día de muestreo tratado como medición repetida. Se declaró significancia estadística cuando p<0,05.

Resultados y Discusión

El remplazo de SBM por WSM incrementó la producción diaria de leche, y la cantidad de proteína, lactosa y sólidos no grasos diaria (Cuadro 2). Sin interacción día x tratamiento. Esto puede atribuirse a una mejor sincronía entre energía y proteína en el rumen con la inclusión de carbohidratos, que permite mayor producción de proteína microbiana, por tanto mayor producción de leche y proteína (Jenkins y Mc Guire, 2006). La WSM posee azúcares simples y otros polimerizados en base a arabinosas y xilosas, que junto al almidón del grano húmedo y ensilaje de maíz, se degradan a distintos tiempos en el rumen. La dieta con SBM no tendría este tipo de carbohidratos, primando las hexosas, que se degradan más rápido que las pentosas.

Cuadro 1. Ingredientes y composición química de dietas para vacas lecheras que incluyen melazas de remolacha (SBM) y de paja de trigo (WSM).

	40 g kg^{-1} melazas	
Ingredientes g kg MS^{-1}	SBM	WSM.
Ensilaje de maíz	380,00	380,00
Heno ballica –trébol	330,00	330,00
Expeller de maravilla	160,00	160,00
Maíz grano húmedo	090,00	090,00
Melaza de remolacha	40,00	00.000
Melaza de paja de trigo	0,00	040,00
Composición química (g kg^{-1}en base seca)		
Materia seca	614,7	639,8
Proteína cruda	138,9	140,4
Fibra detergente neutra	529,9	428,7
Fibra detergente ácida	251,5	218,5
Extracto etéreo	20,7	20,7
Energía metabolizable (Mcal kg^{-1})	2,45	2,54
Cenizas	53,2	52,4

Cuadro 2. Parámetros productivos y calidad de leche de vacas lecheras alimentadas con dos fuentes de melazas, de remolacha (SBM) y de paja de trigo corregida con N (WSM).

	Melazas 40 g kg-1			
	SBM	WSM	SEM	P
Consumo MS (kg d^{-1})	16,88	16,62	0,21	0,24
Leche (kg d^{-1})	21,82	24,52	0,5	<0,01
Sólidos de leche (kg vaca d^{-1})				
Grasa	1,05	1,05	0,042	0,98
Proteína	0,71	0,8	0,028	0,03
Lactosa	1,00	1,18	0,07	0,02
Sólidos no grasos	1,90	2,20	0,08	0,01

Conclusiones

La inclusión de WSM corregido por N, en reemplazo de SBM no afectó el consumo de alimentos, pero la producción de leche se incrementó, por tanto la proteína. La melaza de paja de trigo es una alternativa para ser utilizada como alimento energético en dietas de vacas lecheras.

Bibliografía

ZHANG, M., QI WEI, LIU, R. 2010. Biomass & Bioenergy. 34: 525-532.

JENKINS, T.C. and M.A. McGUIRE. 2006. J. Dairy Sci. 89(4): 1302-1310.Mojtahedi, M. and M.D. Mesgaran. 2011. Livest. Sci. 141(2-3): 95-103.

NA 2 Effect of flavours used in human beverages on solution preferences in nursery pigs.

Figueroa, J.[1,2]*, Solà-Oriol, D.[1] and Pérez, J.F.[1]
[1]Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, Barcelona, España. [2]Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. Santa Rosa 11.735, La Pintana, Santiago, Chile.
*E-mail: jaime.figueroa@u.uchile.cl

Efecto de sabores utilizados en bebidas humanas en las preferencias de la solución en lechones

Introduction

It is well known that mammals have innate attractions for only a few flavours, showing preferences for sweet (energy), umami (protein), moderately salty (electrolytes) and perhaps fatty acid (energy) tastes. However, flavours are commonly used in the swine industry to enhance pigs' intake, especially during the suckling period and first weeks after weaning to reduce the time to the first feed contact. The aim of the present work was to evaluate the preference of nursery pigs for different flavours commonly used for human beverages and how pigs react during their first contact with these flavours.

Materials and Methods

A total of 240 pigs were randomly allocated after weaning (28d-old) into 24 pens (10 pigs/pen). During the first week pigs were habituated to perform a choice test by offering two equidistant pans with drinking water for 30 minutes. At the second post-weaning week (35d-old), animals pens were tested to determine preference between 4 different flavoured solutions [0.2ml/L of elderflower (Givandan SA, Switzerland), lemon (Givandan SA, Switzerland) rosemary (Cosmos Aromática Internacional, España) and apple (Symrise, Germany) flavours] by performing the choice test testing between all possible solution pairs. Each pen was tested on 2 consecutive days without repeating flavours between days to avoid habituation. In this way 8 pens were tested to prefer rosemary vs. elder flower (d1) and lemon vs. apple (d2); 8 pens to prefer rosemary vs. apple (d1) and elderflower vs. lemon (d2); and 8 pens to prefer rosemary vs. lemon (d1) and elderflower vs. apple (d2). The choice tests were performed for 30 minutes and the total solution intake was calculated by the difference between the initial and final volumes in each pan. Additionally, the first contact (number of pigs/pan for the first 15 sec; FC) was recorded in each test. Solution positions (left/right) were counterbalanced in each test across pens. Data was analysed by using the GLM procedure of SAS®.

Results and Discussion

No differences were observed between flavoured solutions consumption in any choice test (Figure 1). This may have been due to the possible neophobia of post-weaned pigs presented with new feed or solution volatile cues. However, in terms of FC animals showed several differences (Figure 2). Rosemary solutions presented higher attraction than lemon (2.9 vs. 1.5; SEM 0.34, p=0.015) and apple (3.5 vs. 1.4; SEM 0.37, p=0.002). In the same way elderflower solutions showed higher FC values than the citric flavours (3.3 vs. 1.3 for lemon; SEM 0.39, p=0.003 and 3.4 vs. 1.0 for apple; SEM 0.39, p=0.001). No differences were observed between rosemary and elderflower solutions FC. Between both citric flavours apple solution showed higher FC values than lemon (4.0 vs. 1.3; SEM 0.44, p=0.001). These differences in pigs' first approach to pans suggest a possible aversion to acid or citric flavours. These results are in concordance with the innate aversion of some mammals for acid tastes and flavours associated with them to prevent possible negative consequences.



Figure 1. Nursery pigs' solutions intake during 30 min. Two-choice test sessions of flavours used in human beverage (Rosemary, Elder flower, Apple and Lemon). Asterisks indicate that one flavoured solution intake is significantly different than the other (p<0.05). Flags: ±1 SEM.

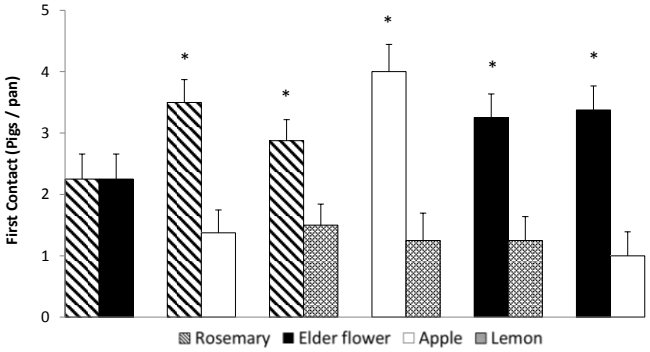


Figure 2. Nursery pigs' first contact (number of pigs/pan for the first 15 sec; FC) during 30 min. Two-choice test sessions in front of flavours used in human beverage (Rosemary, Elder flower, Apple and Lemon). Asterisks indicate that one flavoured solution intake is significantly different than the other (p<0.05). Flags: ±1 SEM.

Conclusions

More complex measures than preferences may explain behaviour of pigs in front of flavoured solutions. Aroma is important as an initial attractant anticipating post-ingestive effects. However, hedonic tastes to enhanced palatability are needed in addition to attractive volatile cues, such as rosemary and elderflower to enhance intake during consumption.

Acknowledgements

Research funding from the Spanish Government (MCI, Project PET2008 0002) and Chilean research fellowships "Becas Chile" are acknowledged. The authors thank Alexandra Solà, Roger Davín and Rosa Franco for their collaboration during the experiments.

NA 3 Acquisition of flavour preferences in observer pigs with or without the presence of a demonstrator during the choice test.

Figueroa, J.[1,2]*, Solà-Oriol, D.[1], Pérez J.F.[1] and Manteca, X.[1]
[1]Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, Barcelona, España. [2]Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. Santa Rosa 11.735, La Pintana, Santiago, Chile.
*E-mail: jaime.figueroa@u.uchile.cl

Introduction

Food preferences and aversions are strongly influenced by individual learning experience but also are determined by social interactions. Social learning could increase the probability of survival, especially in young individuals that benefit from learning behaviours from experienced animals.

Pigs are highly social animals and begin to form social relationships with littermates within hours of birth. They may learn to prefer a flavoured feed by social interactions with conspecifics that previously ate that flavour but also by direct observation of experienced pigs in their feeding site. Natural conditions could trigger short periods to perform their feeding behaviours and also to interact with animals close to them. The aim of this experiment was to study if observer "naïve" pigs could develop a preference for a flavoured feed after a very brief interaction with an experienced pig as well as to describe the effect of the presence of demonstrator pigs in the feeding site during the feed choice.

Materials and Methods

A total of 160 animals were allocated after weaning (28d) into 16 pens (10 pigs/pen) inside a room with automatic, forced ventilation and fully slatted floors. Animals had ad-lib access to unflavoured complete feed (pre-starter 0-14d; or starter 15-35d post-weaning) except 1 hr. before and after each test session. Free access to fresh water was provided to all of the animals for the entire experimental period. During the second post-weaning week pigs were familiarised to future experimental conditions by offering them two equidistant control dishes for 2 hours (each morning from 9-11am in each pen) with the same feed that they were eating before. During the third post-weaning week, four animals in each pen were randomly selected (49d-old) to act as observers and 2 as demonstrators. Demonstrator animals were temporary moved to an empty pen where 1000g of a flavoured feed (Aniseed or Garlic 0.075%) was offered for 5 min. inside 2 feeder pans. After that, demonstrator piglets were mixed with observer animals for another 5 min. Observer pigs in each pen were tested after the interaction time by performing a preference test (5 min) between aniseed and garlic flavoured feeds with (n=8) or without (n=8) the presence of demonstrator animals. Flavours were counterbalanced across pens to act as the flavour in the feed of demonstrators (DEM-feed) or to act as the other flavour placed into feed (OTH-feed) to perform the observer's choice test. Feed intake of demonstrators and of both flavoured feeds during the choice test was measured after 5 minutes by weighing the feeders at the beginning and end of the test. Spillage was not significant and was not accounted for when measuring feed consumption. The positions of the DEM-feed and OTH-feed were counterbalanced across observer pens during the choice test, so each flavour appeared equally often on the left and on the right. Data was analysed by using the GLM procedure of SAS®.

Results and Discussion

No differences were observed between demonstrator's intake of aniseed or garlic feed. The intake of flavoured feeds by the observer's pens during the choice test is summarized in Figure 1. After social interactions, observer pigs showed a higher intake of flavours previously experienced by demonstrator animals over control flavours when demonstrator animals remained inside the pen during the choice test (151 vs. 82g; SEM 15.7, p=0.021). On the other hand, a short interaction with observers (5 min each) was not enough to create flavour preferences in observers pigs without the presence of experienced demonstrators (89 vs. 124g; SEM 15.7, p=0.401). Adverse conditions for social learning, like a low number of demonstrators (demonstrator-observer ratio lower than 1) and brief intake and interaction periods could affect the transference of volatile compounds between pigs.

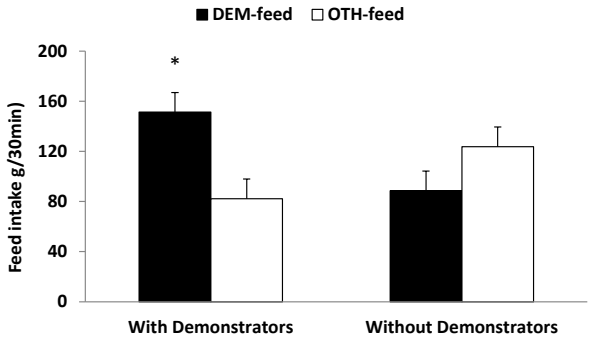


Figure 1. Mean (+SEM) feed intake by observers of flavoured feed consumed by demonstrators (DEM-feed) and other flavoured feed (OTH-feed) after 5 min choice tests when demonstrators animals remained (with demonstrators) or did not remain (without demonstrators) inside the pens during the test. Asterisks indicate intake differences between feeds within each group (*p<0.001).

Conclusions

Social learning of feeding behaviours could be important during specific critical stages of pig development, reducing the possible energy costs associated with individual trial-and error learning. The presence of demonstrator pigs during feed selection may help animals to establish a new feeding behaviour probably because of a mixture of observational and direct social learning. This presence could be important especially when the transmission of volatile cues between animals could fail.

Acknowledgements

Research funding from the Spanish Government (MCI, Project PET2008 0002) and Chilean research fellowships "Becas Chile" are acknowledged. The authors thank Alexandra Solà, Roger Davín and Rosa Franco for their collaboration during the experiments.

NA 4 Respuesta metabólica de vacas lecheras a pastoreo con diferentes horarios de oferta de pradera en otoño

Trejo, I.[1], Pulido, R.[2], Ruiz-Albarran, M.[1], Balocchi, O.[4], Arnés, V.[3], Müller, A.[3] y Wittwer, F.[3]*
[1]Escuela de Graduados, Fac. Cs. Veterinarias, [2]Insto Cs Animal, [3]Insto Cs Clínicas Veterinarias, [4]Insto Producción Animal Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
*E-mail: fwittwer@uach.cl

Metabolic response of grazing dairy cows with different allocation time of pasture allowance during autumn.

Introducción

Variaciones en calidad de la pradera en el año, en especial en otoño, así como sus variaciones en el día afectan el metabolismo energético y proteico de vacas lecheras (Ruiz-Albarran et al., 2012, Nannig, 2014). El trabajo tuvo como objetivo evaluar tres horarios de oferta de pradera de otoño sobre variables metabólicas de energía y proteínas de vacas lecheras en lactancia.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en la Estación Experimental de la Universidad Austral de Chile (39°47´LS y 73°13´LO), durante 9 semanas (22/04 al 21/06, 2013). Se utilizaron 27 vacas Holstein Frisian con un promedio de 25,1±0,6 kg/día de leche, 38 ± 1,8 días de lactancia, 541 ± 17 kg de peso vivo y 3,3±0,1 puntos de condición corporal. Se distribuyeron aleatoriamente en tres tratamientos que recibieron una oferta diaria de pradera (ODP) de 21 kg MS/vaca/día de *Lolium perenne* (MS 13%; EM 2,8 Mcal; PC 21,9%). Los tratamientos fueron, T1 (ODP matutina; 10 a 15 hrs), T2 (ODP vespertina; 17 a 07 hrs) y T3 (ODP matutina/vespertina; además fueron suplementadas con 3,5 kg MS/vaca/día de ensilaje de pradera (MS 18,7%; EM 2,7 Mcal; PC 14,6%) y 3,0 kg MS/vaca/día de concentrado (EM 3,2 Mcal; PC 14%) distribuidos durante las ordeñas (07:00 a 08:00 y 15:00 a 16:00 hrs). Los días 15, 31, 45 y 52 se obtuvieron muestras de sangre a las 15 hrs para suero y plasma NaF determinándose las concentraciones de glucosa (Human®), ßOH-butirato (Randox®), NEFA (Randox®), colesterol (Human®), urea (Human®) y albúmina (Human®). Se empleó un análisis de varianza, considerando los efectos de tratamiento, vaca y fecha de muestreo considerándose significativos cuando p≤0,05.

Resultados y Discusión

Los tratamientos afectaron las concentraciones sanguíneas de glucosa, albúmina y urea (Cuadro 1), sin embargo sus valores se mantuvieron dentro de los intervalos fisiológicos para el tipo de animal señalando que no afectaron negativamente la condición metabólica de las vacas. La ODP matutina-vespertina presentó las glucemias más altas, mientras que el tratamiento con ODP vespertina presentó la albuminemia más alta y las uremias más bajas, además de una tendencia para concentraciones séricas menores de βHO- butirato y NEFA, reflejando un mejor balance metabólico de energía y proteínas. Bajas concentraciones séricas de urea, βHO- butirato, y NEFA son observadas en vacas lecheras con adecuado balance energético y se asocian a mejor producción lechera y menor riesgos de enfermedades. Concentraciones séricas de albumina más altas en el grupo de tratamiento vespertino puede estar asociada a un mejor balance proteico a lo largo de las semanas de tratamiento (Noro et al 2011). Las concentraciones de los metabolitos, con las excepción de la colesterolemia, aumentaron (p<0,05) con el avance en el tiempo del ensayo, situación que indica un balance energético negativo, el cual se puede asociar a la pérdida en peso vivo y condición corporal de los mismos animales (Nannig, 2014).

Conclusión

Los tratamientos de ODP no afectaron en mayor grado el metabolismo de las vacas lecheras acorde con su período de lactancia, el tratamiento con ODP vespertina mostró mejor adecuación metabólica de proteínas y eventualmente de energía que la ODP matutina.

Agradecimiento

Este trabajo es parte del Proyecto FONDECYT 1130714

Bibliografía

RUIZ- ALBARRAN, M. BALOCCHI, O. NORO, M. WITTWER, F. y PULIDO, R. 2012. Livestock Science 150: 243-248.

NANNIG, P. 2014. Tesis MV, UACh, Valdivia, Chile.

NORO, M. BORKERT, J. INOSTROZA, G. PULIDO, R. y WITTWER, F. 2011. FCV-LUZ. 21: 125-130.

Cuadro 1. Concentraciones sanguíneas (X±EE) de glucosa, βHO- butirato, NEFA, colesterol, urea y albumina de vacas en lactancia alimentadas mediante pastoreo de otoño con oferta diaria de pradera (ODP) matutina (T1), vespertina (T2) y matutino-vespertino (T3) y sus significancias.

	Tratamientos				Significancia	
	T1	T2	T3	EE	Tratamientos	Fecha
Glucosa (mmol/L)	3,07	3,14	3,64	0,07	<0,001	<0,001
BOH -Butirato (mmol/L)	1,02	0,77	0,99	0,05	0,157	<0,001
NEFA (µmol/L)	252	216	284	16	0,477	0,042
Colesterol (mmol/L)	5,30	5,09	4,86	0,10	0,390	0,886
Albumina (g/L)	34,8	35,9	32,4	0,4	0,002	0,028
Urea (mmol/L)	6,47	5,59	6,27	0,14	0,047	<0,001

NA 5 Efecto del número de lactancias sobre la concentración de urea en leche en vacas cruce Holstein Friesian x Overo Negro de la región de La Araucanía.

Velásquez, A.[1,2]*, Arias, R.[1,2], Palma,[1] C. y Toneatti, M.[1]
[1]Universidad Católica de Temuco (Escuela de Agronomía). Rudecindo Ortega 02950. Temuco-Chile. [2]Núcleo de Investigación en Producción Alimentaria.
*E-mail: avelasquez@uct.cl

Effect of lactation number on milk urea concentration in Holstein Friesian x Black Overo cross in La Araucanía region.

Introducción

El nitrógeno (N) que no es incorporado como proteína verdadera en la leche o retenido para mantención, crecimiento o gestación, es transformado en urea por el hígado y transportado por la sangre a los riñones para ser excretado a través de la orina; una fracción vuelve al rumen a través de la saliva o por difusión a través de la pared ruminal. Desde la urea sanguínea (BUN), dependiendo de su concentración, una cierta cantidad de urea es depositada en la leche (ULC), cuya magnitud está inversamente correlacionada con la eficiencia de utilización de los compuestos nitrogenados de la dieta. Una alta disponibilidad y degradación de las proteínas en el rumen, junto a una falta de Energía Fermentable Ruminal, o la carencia de algún aminoácido limitante para la síntesis de leche, generarán un incremento de BUN, y por consiguiente, de ULC (Broderick, 2013). Por otro lado, se ha hipotetizado que el número de lactancias de una vaca, entre otros factores, podría tener alguna relación con los niveles de ULC, asociándose su explicación a componentes nutricionales y metabólicos (Hojman et al, 2004). En consecuencia, el objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto del número de lactancias sobre ULC en vacas lecheras de la región de La Araucanía, Chile.

Materiales y Métodos

Se analizaron datos provenientes de 14 predios lecheros de la región de La Araucanía. Se consideraron datos al azar de muestras de leche tomadas mensualmente durante un año desde vacas con una lactancia hasta vacas con seis lactancias. El nivel de lactancias en cada predio estuvo representado por 20 vacas, y cada una de éstas fue considerada como una unidad experimental. La genética de las vacas correspondió al cruce Holstein Friesian x Overo negro. Los predios que se incluyen en la base de datos fueron seleccionados de forma aleatoria. La alimentación se basó fundamentalmente en el uso de pradera (Ballica-Trébol blanco), forrajes conservados (heno ballica-ensilaje pradera natural) y uso de concentrados. Los análisis de leche fueron realizados mensualmente en el Laboratorio de Calidad de Leche del Centro Regional de Investigación Carillanca, perteneciente al Instituto de Investigación Agropecuaria (INIA), ubicado en Temuco, Región de La Araucanía. El método que se utilizó para realizar el análisis de urea en leche correspondió a una técnica espectrofotométrica (Milkoscan 4000; Foss Electric).

Se usó un diseño de bloques completos aleatorizados, tomando en consideración a los predios como bloques y el número de lactancias como único factor. Las diferencias fueron consideradas significativas cuando $p \leq 0,05$. Los datos fueron sometidos a un análisis de varianza, usando el programa estadístico JMP 5.0.1 ® (SAS Institute, 2002). Para la comparación de medias se utilizó el procedimiento de Tukey-Kramer ($p \leq 0,05$).

Resultados y Discusión

Se observó un efecto del número de lactancias sobre ULC ($p<0,01$), apreciándose una tendencia a incrementar ULC a medida que aumenta el número de lactancias en una vaca (Figura 1). Los valores medidos para ULC desde 1 hasta 6 lactancias fueron 42,47; 44,39; 45,45; 45,91; 46,97 y 46,44 mg/dL, respectivamente. Las vacas primerizas muestran un menor contenido de ULC respecto a las multíparas. Una posible explicación de estos resultados tiene relación con el nivel productivo de leche, el cual suele tener una relación directa con ULC. Además, el mayor consumo de proteína total en la dieta que supuestamente exhibieron las vacas multíparas, probablemente hizo disminuir la eficiencia de utilización del N. Esto último se pudo apoyar al chequear los contenidos de proteína en leche, cuya magnitud normalmente está correlacionada positivamente con la eficiencia de uso del N; estos valores fueron más elevados en las primerizas (3,31% PC) en relación a vacas con más de una lactancia, las cuales mostraron en promedio un 3,18% PC.

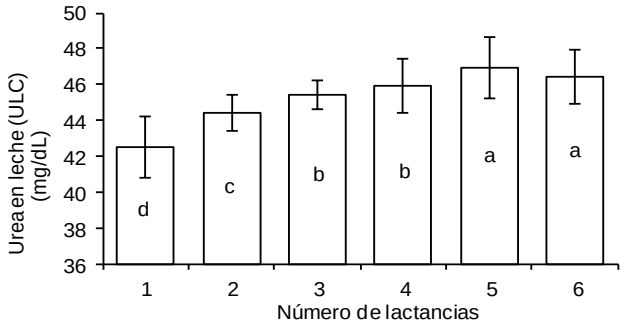


Figura 1. Efecto del número de lactancias sobre la concentración de urea en leche en vacas cruce Holstein Friesian x Overo Negro en la región de La Araucanía. Letras distintas señalan diferencias significativas según procedimiento de Tukey-Kramer ($p \leq 0,05$).

Conclusiones

El contenido de ULC se incrementa a medida que aumenta el número de lactancias en una vaca, por lo que se deberá tener en consideración el nivel de PC consumido a través de la dieta y procurar satisfacer en magnitud y en forma sincrónica los requerimientos de energía. Esto permitiría incrementar la eficiencia de utilización del N en vacas lecheras, y de esta forma disminuir ULC.

Bibliografía

BRODERICK, G.A. 2013. Serie simposios y compendios. XXX VIII Congreso SOCHIPA A.G. 19:21-36.

HOJMAN, D., O. KROLL, G. ADIN, M. GIPS, B. HANOCHI, and E. EZRA. 2004. Journal of Dairy Science. 87: 1001-1011.

NA 6 Efecto del tipo de ensilaje y del pastoreo restringido sobre la composición de ácidos grasos en leche de vaca.

Rojas-Garduño, M.A.[1,2]*, Balocchi, O.[3] y Pulido, R. [1]
[1]Inst.Ciencia Animal, [2]Prog. Doc. Cs. Vet. [3]Inst. Prod. Animal. Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile.
*E-mail: marojas2@yahoo.com.mx

Effect of type of silage and restricted pasture on milk fatty acid composition of dairy cows

Introducción

La oferta de pradera y la suplementación con forrajes conservados son considerados dos herramientas fundamentales para mejorar el manejo del pastoreo, consumo de alimento y la producción de leche en situaciones donde la baja disponibilidad de pradera no lo permite. Existen escasos estudios en sistemas pastoriles de clima templado que den cuenta del efecto del pastoreo y la suplementación con forrajes conservados sobre las concentraciones de ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) y ácido linoleico conjugado (CLA) en leche que son benéficos para la salud humana (Dewhurst et al, 2006). El objetivo fue evaluar el efecto de la suplementación con ensilaje de pradera y/o maíz, en vacas alimentadas a dos ofertas de pradera sobre el perfil de ácidos grasos en leche.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la Estación Experimental Vista Alegre de la Universidad Austral de Chile, durante otoño 2011. Se utilizaron 32 vacas lecheras Frisón Negro de partos de otoño, con producción de leche de 23,8 ± 4,2 kg/vaca/día, 53 ± 4 días de lactancia, peso vivo de 533 ± 71 kg. Los tratamientos correspondieron a la combinación de dos ofertas de pradera (ODP) 17 vs. 25 kg MS/vaca/día y la suplementación con dos tipos de ensilajes (Pradera vs. Maíz, conteniendo similar densidad energética (2,74 ± 0,03 Mcal de EM) a razón de 6,25 kg MS/vaca/día. Además, todas las vacas recibieron 3,6 kg/vaca/día de un concentrado amiláceo. Sales minerales y agua fueron ofrecidas a libre acceso. Se utilizó un sistema de pastoreo rotativo sobre una pradera de permanente compuesta principalmente por *Lolium perenne*, asignada por oferta de pradera, dos veces al día. La producción de leche se registró diariamente la composición de grasa de la leche fue analizada semanalmente por espectroscopia de infrarrojo (Foss 4300 Milko-scan). Los días 21, 42 y 63 del experimento se tomaron muestras de leche por animal para análisis de análisis de ácidos grasos (AG). La cuantificación de los AG se realizó mediante cromatografía de gases mediante un cromatógrafo (GC-2010 SHIMADZU, Japón). El análisis estadístico fue a través de un MANOVA del Minitab V14 y una significancia de (p<0,05).

Resultados y Discusión

El incremento de la ODP no afectó la producción de leche ni la grasa láctea (p>0,05), esto puede ser explicado por similares consumos de materia seca (16,7 kg MS) y energía (2,74 Mcal/kg MS) en ambas ODP. La suplementación con ensilaje de maíz incrementó 2,4 kg la producción de leche (p<0,001), sin afectar la grasa láctea (p>0,05), este aumento fue asociado a un incremento en el consumo de pradera (8,0 kgMS) y total de alimento (17,8 kg MS), debido a que el ensilaje de maíz ejerció un efecto positivo sobre el consumo de pradera en comparación al ensilaje de pradera Ruiz-Albarrán et al, 2012.

En el Cuadro 1 se observa que el incremento de ODP no mejoró el perfil de AG (p>0,05). La suplementación con ensilaje pradera disminuyeron las concentraciones AG de cadena corta y AGS (p<0,05) y se observó una tendencia a incrementar las concentraciones de AG de cadena media (p=0,08) y presentar mayores concentraciones AG de larga, AGPI y CLA en leche (p<0,05), comparado con vacas la suplementadas con maíz. Las concentraciones en el perfil de AGPI y CLA observadas en nuestro estudio fueron similares a los reportados para vacas alimentadas con ensilaje de pradera en comparación a dietas parcialmente mezcladas (Dewhurst et al, 2006).

Conclusiones

El tipo de suplemento fue el factor más relevante sobre la producción de leche, donde el ensilaje de maíz produjo más leche, sin embargo el ensilaje de pradera tuvo un mayor efecto sobre las concentraciones de AGPI y CLA.

Agradecimientos

DID- UACH.*FONDECYT 1100513, MECESUP.

Bibliografía

DEWHURST, R.J., SHINGFIELD, K.J., LEE, M.R.F., SCOLLAN, N.D., 2006. Anim. Feed Sci. Technol. 131, 168–206.

RUIZ-ALBARRÁN, M., BALOCCHI, O.A., NORO, M., WITTWER, F., PULIDO, R.G., 2012. Livest. Sci. *150*(1-3), 407-413.

Cuadro 1. Producción, composición y ácidos grasos en leche de vacas a pastoreo otoñal

	Oferta de pradera		Tipo de ensilaje		Significancia (p<0,05)			
	17	25	Maíz	Pradera	EEM	ODP	TE	ODP*TE
Producción de leche (kg)	21,7	21,6	22,7	20,3	0,400	0,900	0,001	0,588
Grasa láctea (%)	4,08	3,99	3,99	4,08	0,050	0,235	0,222	0,644
g/100g AG								
AG. de cadena corta	10,41	10,80	11,36	9,86	0,480	0,577	0,036	0,104
AG. de cadena media	49,69	49,69	50,18	47,95	0,885	0,325	0,080	0,282
AG. de cadena larga	36,37	37,21	35,32	38,26	1,040	0,566	0,052	0,109
AG. saturados	67,18	68,03	68,65	66,55	0,443	0,403	0,042	0,391
AG. monoinsturados	25,71	24,99	25,29	25,29	0,254	0,258	0,843	0,740
AG. poliinsturados	3,33	3,24	3,18	3,39	0,060	0,259	0,021	0,384
*cis*9.*trans* 11 18:2 (CLA)	0,59	0,58	0,55	0,63	0,023	0,902	0,027	0,284

NA 7 Caracterización de perlas de hierro hemínico como un suplemento encapsulado para cerdos lechones: estudios *in vitro.*

Valenzuela, C.[1]*, Hernández, V.[1], Morales, M.S.[1], Pizarro, F.[2] y Rocha, N.[1]
[1]Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. Santa Rosa 11.735, La Pintana, Santiago, Chile.
[2]Laboratorio de Micronutrientes, Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), Universidad de Chile. Av. El Líbano 5524, Macul, Santiago, Chile.
*E-mail: cvalenzuelav@u.uchile.cl

Characterization of heme iron beads as a supplement encapsulated for piglets: studies in vitro

Introducción

El lechón presenta anemia por deficiencia de hierro (Fe) pos-natal, que trae graves consecuencias a la salud y producción animal. Esta carencia es prevenida con una dosis de 200 mg de Fe dextrano i.m. Sin embargo, este método tiene desventajas productivas, sanitarias, y del bienestar de los lechones. Se han probado varias alternativas de suplementación oral, que no han tenido el éxito esperado, debido a la baja biodisponibilidad del Fe inorgánico utilizado comúnmente. El objetivo de este estudio fue desarrollar y caracterizar perlas de Fe hemínico que asegure la protección del Fe y su liberación a nivel intestinal para cerdos lechones.

Materiales y Métodos

Materiales: como fuente de Fe hemínico se usaron eritrocitos bovinos secados por atomización (EB) (Licán Alimentos S.A.). Como material encapsulante, alginato de sodio (AS) (Sigma-Aldrich, EE.UU). *Métodos:* Se determinó el contenido de Fe total y Fe hemínico de los EB por espectrofotometría de absorción atómica (EAA) (GBC, 905AA, Australia) a una λ= 248,3 nm. Los EB se suspendieron en AS (2% p/v en agua desionizada) en proporciones AS:EB de: 1:1,25, 1:2,5, 1:5, 1:10, y 1:15 (p/p). Luego estas mezclas se gotearon con una jeringa de tuberculina (25G) sobre solución gelificante (cloruro de calcio 5% p/v), formándose perlas con EB encapsulado. Las perlas se caracterizaron según: apariencia por fotografía digital (Sony DSC-HX1, USA), contenido de Fe, eficiencia de encapsulación (EE%), resistencia a la presión (TSS, OC-SPA, Inglaterra), diámetro (para calcular superficie), y estructura por FTIR (Interspec 200-X spectrometer, Estonia).

Perfiles de liberación gastrointestinal: se determinó la liberación del Fe desde 2,5 g de las perlas sometidas a condiciones simuladas de lechones, gástricas (100 mL, 2 g/L de NaCl, 10 g/L de pepsina de cerdo, pH 2 con HCl 1N), por 60 min, 150 rpm a 37±0,2°C; e intestinales (100 mL, PBS 0,1 M pH 7,4, 50 g/L de pancreatina de cerdo, 0,312 g de ácidos biliares de cerdo, pH 6 con NaOH 1M), por 120 min, 150 rpm a 37±0,2°C (Boisen y Fernández, 1995). Cada 15 min se obtuvieron alícuotas (5 mL) para la determinación de Fe por EAA. Se tomaron muestras de las perlas después de ambas digestiones para observar su morfología por microscopía electrónica de barrido (SEM) (LEO 1420 VP, Inglaterra). Statgraphics Plus 5 se utilizó para todos los análisis. Se realizó ANOVA y prueba de Tukey ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

El contenido de Fe total de los EB fue de 2.44 ± 0.23 mg/g, de los cuales el 99% fue Fe hemínco. El contenido de Fe, EE%, resistencia a la presión y superficie de las perlas se muestran en la Fig. 1A. Las perlas se tornaron desde una coloración marrón clara a oscura, y el contenido de Fe aumentó, a mayor concentración de EB. La EE% fue alta en todas las perlas (>60%), y superior en la proporción 1:10. La resistencia fue mayor en las proporciones 1:10 y 1:15. Los espectros FTIR de las perlas mostraron similares posiciones de las bandas amida I y II de la hemoglobina, encontradas en el FTIR de los EB, lo que demostró que los EB fueron encapsulados en las perlas y que su estructura se conservó. En la Fig. 1B se muestra el perfil de liberación gástrico e intestinal de las perlas. En condiciones gástricas, las perlas 1:1,25 y 1:2,5 mostraron una mayor liberación de Fe de 26% y 21%, respectivamente, en comparación a las otras proporciones (12%), posiblemente por su menor superficie y resistencia a la presión. En condiciones intestinales, todas las perlas liberaron una alta y similar cantidad de Fe (Figura 1B), debido a que las perlas se desintegraron progresivamente. Todas las perlas post-digestión gástrica fueron pleomorfas y porosas (Fig. 1B).

Conclusiones

Las perlas de alginato encapsulan eficientemente el Fe hemínico y liberan gran parte de su contenido en condiciones intestinales *in vitro* de cerdos lechones. Por tanto, este medio de vehiculización de Fe podría usarse para la suplementación oral de Fe hemínico.

Bibliografía

BOISEN. S. and FERNÁNDEZ, J. 1995. Animal Feed Science and Technology 51, 29-43.

1A

Perlas (AS:EB)	Fe (µg/g)	EE (%)	RP (N)	Superficie (mm^2)
1:1,25	85 ± 8^a	60^a	$2,5 \pm 1,1^a$	$0,54 \pm 0,14^a$
1:2,5	156 ± 18^b	67^a	$2,2 \pm 1,3^a$	$0,73 \pm 0,22^a$
1:5	368 ± 70^c	76^b	$2,2 \pm 1,5^a$	$1,02 \pm 0,29^b$
1:10	659 ± 122^d	65^a	$4,0 \pm 2,6^b$	$1,41 \pm 0,43^c$
1:15	867 ± 117^e	67^a	$5,4 \pm 2,5^c$	$2,00 \pm 0,71^d$

*EE: eficiencia de encapsulación. RP: resistencia a la presión.

1B



Figura 1. Características de las perlas de hierro hemínico.

NA 8 Variación diaria del pH ruminal y minerales sanguíneos en vacas lecheras lactantes alimentadas a pastoreo otoñal

Trejo, I.[1]*, Pulido, R.[2], Ballochi, O.[4], Wittwer, F.[3], Larrazabal, C.[1], Arnés, V.[3], Velho, P.[5] y Müller, A.[3]
[1]Escuela de Graduados, Fac. Cs. Veterinarias ,UACh ,Valdivia, [2]Instituto de Ciencia Animal, UACh, Valdivia, [3]Instituto Ciencias Clínicas Veterinarias, UACh, Valdivia , [4]Instituto de Producción Animal, UACh, Valdivia, [5]Universidad Mayor de Temuco, Temuco.
*E-mail: irinatrejo3@gmail.com

Diurnal Variations on Ruminal pH and blood minerals in lactating dairy cows on autumnal grazing.

Introducción

La relación entre el pH ruminal y el metabolismo mineral es bastante estrecha y sujeta a un ritmo circadiano, asociado a la ingesta de alimento. El ganado lechero alimentado en sistemas de pastoreo en la zona sur de Chile se enfrenta a estas variaciones nutricionales de minerales. El Calcio iónico (Cai), Potasio (K) y Sodio (Na) son responsables de mantener múltiples procesos fisiológicos. El conocimiento de estas oscilaciones es necesario para establecer el mejor horario para los muestreos sanguíneos y la realización de perfiles metabólicos en sistemas de pastoreo. El objetivo del presente trabajo fue de evaluar la variación diaria de pH ruminal y minerales sanguíneos y establecer su relación.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 3 vacas Holstein Friesian canuladas, en lactación con una producción de 16,5±0,55 kg/día/leche, 223±27 días de lactancia, pertenecientes a la Estación Experimental Agropecuaria Austral "Santa Rosa" Cabo Blanco, (39°47´26" LS y 73°14´12" LO), provincia de Valdivia, región de Los Ríos, Chile. Fueron asignadas a un diseño de cuadrado latino de 3x3, conteniendo 3 animales, 3 periodos experimentales y 3 tratamientos, de acuerdo a un arreglo factorial de 3x3. 14 días antes del inicio de la fase experimental se suministró dieta de acostumbramiento. Recibieron 21 kg de MS de pradera *(Lolium perenne*), 3,5 kg/MS/día de ensilaje de pradera (*Lolium perenne*), 3,25 kg/MS/día de concentrado amiláceo energético y 250 g de mezcla mineral durante la ordeña de la mañana (7h00 a 8h00) y de la tarde (14h00 a 15h00). El experimento duró 42 días, en los días 14, 28 y 42 se realizaron los muestreos de líquido ruminal (LR) y de sangre del periodo respectivo en 7 oportunidades (08:00, 10:00, 12:00, 16:00, 20:00, 00:00 y 03:00 hrs). En las muestras se determinaron los valores de pH ruminal a través de pHmetro (Hanna®), y las concentraciones sanguíneas de Ca iónico (Cai), K y Na, mediante gasometría (TruPoint® Blood Analysis System). Los datos obtenidos fueron analizados usando estadística descriptiva (X±EE). Se analizó su normalidad mediante la prueba de Shapiro Wilk y la homocedasticidad de las varianzas mediante la prueba de Barttlet. Se compararon las varianzas de las medias mediante ANOVA de medias repetidas, usó la prueba de significancia de Tukey y correlación lineal simple para evaluar la presencia de asociación entre las variables minerales y el pH ruminal. Se usó programa estadístico MINITAB® (2010, Minitab, Inc.).

Resultados y Discusión

El pH ruminal mostró variaciones a lo largo del día (p=0,007) comenzando a disminuir desde las 12h00, con su concentración más baja a las 16h00, manteniendo este rango hasta las 20h00 y subiendo sus concentraciones a partir de las 00h00. La mayor acidificación del líquido ruminal corresponde a una respuesta fisiológica propia de los procesos fermentativos posteriores a la ingesta de concentrado y no debido a acidosis ruminales patológicas. El Cai y el K presentaron comportamientos semejantes, con variaciones significativas a lo largo del día (p=0,001). Se produjo un aumento significativo en sus concentraciones sanguíneas a las 16h00, posterior a la ordeña y suplementación de concentrado, manteniéndose este pick hasta las 20h00, retornando a concentraciones basales en las siguientes horas. Este aumento fue relacionado con la ingesta y metabolismo de los alimentos, descrito como fisiológico en las horas de mayor consumo. El Na no presentó variación alguna durante el día (p=0,4). No se encontró relación (r= 0,08) entre pH ruminal, Cai o Na. Sin embargo, se encontró una relación inversa (r=0,18) entre pH ruminal y K, el cual tuvo tendencia a aumentar sus concentraciones a medida que el pH ruminal bajaba. Una disminución del pH ruminal significa mayor concentración de iones H^+, que eventualmente pueden pasar a la circulación sanguínea. Una de las principales formas de homeostasis del H^+ en la sangre es su intercambio con el K, que pasa del medio intracelular para el extracelular, haciendo que el K aumente sus concentraciones sanguíneas, mientras el H^+ es enviado al medio intracelular, hasta que sea eliminado por los sistemas de taponamiento sanguíneo. Esa dinámica podría explicar la asociación inversa entre pH y K.

Conclusiones

Se concluye que en vacas lecheras a pastoreo el horario de la toma de muestras influyó en las variables pH, Cai y K. Los valores de pH ruminal más bajos y concentraciones de Cai y K más alto se evidenciaron entre las 16h00 y 20h00 .Existió una leve asociación inversa entre K y pH ruminal respondiendo a un mecanismo fisiológico de compensación postprandial.

Agradecimientos:
- Proyecto Fondecyt 1130714
- DID UACh

Bibliografía

CARLSON, G., BRUSS, M. 2008. Clinical Biochemistry of Domestic Animals.

DIJKSTRA, J, ELLIS. L, KEBREAB, E., STRATHE, B., LÓPEZ, S., FRANCE, J., BANNINK, A. 2012. Animal Feed Science and Technology.

RUIZ- ALBARRAN, M., BALOCCHI, O., NORO, M., WITTWER, F., PULIDO, R. 2012. Livestock Science.

NA 9 Efecto de adicionar orégano (*Origanum vulgare)* o eucaliptus (*Eucalyptus globulus)* sobre la emisión de metano en condiciones *in vitro.**

Manterola, B.,H.*, Orellana, M.C. y Cerda, A.D.
Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Producción Animal.
*Proyecto I+D Línea 2. Financiado por CORFO y por la Empresa Veterquímica Ltda.
*E-mail: hmantero@gmail.com
Effect of oregano or paprika on methane emission under in vitro conditions

Introducción

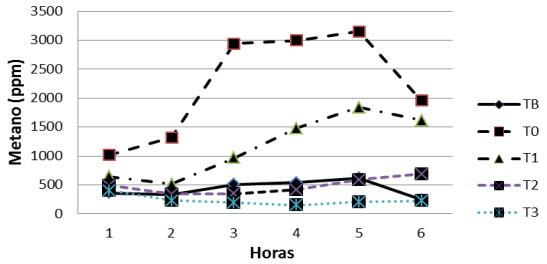
Ha cobrado importancia el uso de productos vegetales para provocar cambios en la función ruminal, especialmente en la generación de metano y amoníaco, los cuales demandan energía para su síntesis o conversión a urea. Se ha estudiado una gran gama de productos vegetales que contienen uno o más aceites esenciales o compuestos como taninos o saponinas. El objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto de aplicar orégano (O) o eucaliptus (EU) sobre la emisión de metano en condiciones de cultivo *in vitro*.

Materiales y Métodos

Se dispuso de 4 corderos fistulados en rumen alimentados con heno de alfalfa. En cada tubo se colocó solución buffer (SB), 50 cc, sustrato fermentativo (SF) (heno de alfalfa y afrecho de soya, 0,5 g de c/u) y cantidades crecientes de orégano o hojas de eucaliptus secados ambos a 40ºC y molidos a 1 mm. A cada tubo se le agregó 15 cc de licor ruminal (LQ). Se dispusieron 5 tubos de repetición por cada tratamiento. Los tratamientos fueron: TB (basal) Sólo SB+LQ; T0 (control) TB+SF+LR; T1: T0 +0,25 g de O o de EU; T2: T0+0,5 g de O o de EU y T3: T0+0,75 g de O o de EU. El tiempo de fermentación fue de seis horas y las mediciones se hicieron cada hora mediante un equipo medidor de metano RKI Eagle 2 (Japón) midiendo las concentraciones de metano en ppm. Se utilizó un diseño completamente al azar con medidas repetidas y se utilizó ANDEVA para comparación de medias. Se establecieron ecuaciones de regresión y se compararon los parámetros de las curvas.

Resultados y Discusión

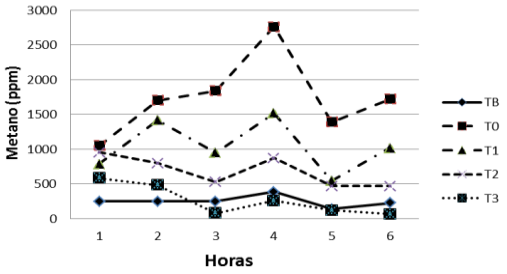
Efectos del orégano: En la Figura 1 (Efecto de niveles crecientes de orégano sobre emisión de CH4), se observa que el orégano en cualquiera de las cantidades adicionadas redujo significativamente las concentraciones de metano. A medida que aumentó la cantidad de orégano los efectos reductores fueron mayores. El T1 redujo en 66% la concentración de CH4 a las 3 h; el T2 la redujo en 88% y el T3 en 93% a las 3 h.



Las emisiones de metano en el T0 alcanzaron su máximo entre las 3 y 4 h de incubación, para disminuir

significativamente a las 6 horas; El T1 presentó el máximo de emisión de Ch4 a las 5 h. para declinar en la última hora Resultados similares aunque de menor magnitud obtuvo Tekippe et al ,(2012) quien atribuye este efecto a la presencia de aceites esenciales como Thymol, Carvacrol y Terpineol presentes en distintas proporciones en las hojas de orégano.

Efectos del Eucaliptus: En la Figura 2 (Efecto de niveles crecientes de hojas de eucaliptus sobre la emisión de metano) se observa que el T0 presentó el peak de producción de CH4 a las 4 horas para descender significativamente a las 5 y 6 horas de incubación. El T1 redujo significativamente la emisión de CH4 a las 3 h (48%) respecto al T0 y esas diferencias se mantuvieron hasta el final. El T2 y T3 provocaron una mayor reducción (71,4 y 95,8% respectivamente) respecto a T0 a las tres horas, manteniendo muy reducidas las emisiones de CH4 en las siguientes horas de fermentación.



Tekeli et al (2007) señalan que las hojas de Eucaliptus poseen en distintas proporciones Eucalyptol y Cineole los que serían los responsables de la reducción en el metano. Existen dos vías de acción de estos aceites según los autores mencionados, uno afectando directamente a la flora metanogénica y otra vía captando los protones de modo que se establecería una competencia por ellos. En ambos casos se ha visto que existe un incremento en la proporción de ácido propiónico en rumen.

Conclusiones

La aplicación de orégano o de hojas de eucaliptus a fermentaciones ruminales bajo condiciones in vitro provoca reducciones significativas de las emisiones de metano, efecto que es mayor a medida que se incrementa la cantidad hasta 0,75 gramos

Bibliografía

A.TEKELI L. ÇELIK H.R. KUTLU 2007. Journal of Tekirdag Agricultural Faculty 4(1):71-79.
TEKIPPE. 2012. Can.J.Anim.Sci.92:395-408.

NA 10 Efecto de adicionar pimentón (*Capsicum annuum)* o hojas de boldo (*Peumus boldus)* sobre la emisión de metano en condiciones *in vitro.**

Manterola, B., H.*, Orellana, M.C. y Cerda, A.D.
Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Producción Animal.
*Financiamiento: Proyecto I+D Línea 2. Financiado por CORFO y por la Empresa Veterquímica Ltda.
* E-mail: hmantero@gmail.com
Effect of pepper or boldo leaves on methane emission under in vitro conditions

Introducción

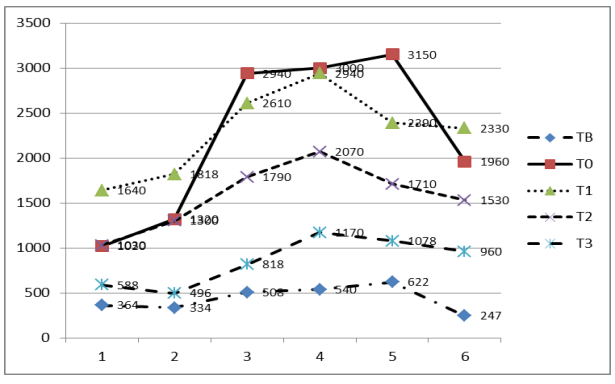
Ha cobrado importancia el uso de productos vegetales o extractos de ellos, para provocar cambios en el metabolismo ruminal, sobre todo para reducir la generación de metano y amoníaco, los cuales constituyen un costo energético adicional para el rumiante. Existe una gran gama de productos vegetales que contienen uno o más aceites esenciales o compuestos como taninos o saponinas. La hipótesis se refiere a que tanto la capsaicin como la boldina actúan reduciendo la generación de metano. El objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto de aplicar pimentón en polvo (P) o hojas de boldo (B) sobre la emisión de metano en condiciones de cultivo *in vitro*.

Materiales y Métodos

Se dispuso de 4 corderos fistulados al rumen alimentados con heno de alfalfa. En cada tubo se colocó solución buffer (SB), 50 cc, sustrato fermentativo (SF) (heno de alfalfa y afrecho de soya, 0,5 g de c/u) y cantidades crecientes de pimentón o hojas de boldo secados ambos a 40ºC y molidos a 1 mm. A cada tubo se le agregó 15 cc de licor ruminal (LQ). Se dispusieron 5 tubos de repetición por cada tratamiento. Los tratamientos fueron: TB (basal) Sólo SB+LQ; T0 (control) TB+SF+LR; T1: T0 +0,25 g de P o de B; T2: T0+0,5 g de P o de B y T3: T0+0,75 g de P o de B. El tiempo de fermentación fue de seis horas y las mediciones se hicieron cada hora mediante un equipo medidor de metano RKI Eagle 2 (Japón) midiendo las concentraciones de metano en ppm. Se utilizó un diseño completamente al azar con medidas repetidas y se utilizó ANDEVA para comparación de medias.

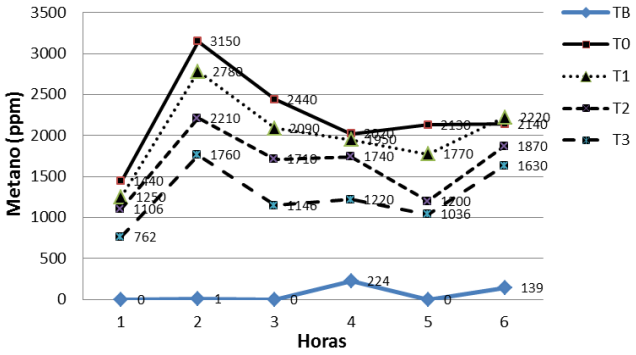
Resultados y Discusión

Efectos del pimentón: En la Figura 1 (Efecto de niveles crecientes de pimentón sobre emisión de CH4), se observa que el P al incluirse en 0,5 gr(T2) y 0,75 gr(T3), redujo significativamente las concentraciones de metano. El T2 redujo en 39% la concentración de CH4 a las 3 h; el T3 la redujo en 72%.



Las emisiones de metano en el T0 alcanzaron su máximo entre las 3 y 4 h de incubación, para disminuir significativamente a las 6 horas; El T1 presentó el máximo de emisión de CH4 a las 4 h. para declinar en la última hora. Resultados similares son reportados por Casamiglia et al (2007) atribuyendo el efecto a la presencia de capsaicin que provoca un incremento en la proporción de ácido propiónico y reducción de la metanogénesis

Efectos de hojas de boldo: En la Figura 2 se observa que el T0 presentó el peak de producción de CH4 a las 2 horas para descender significativamente a las 4 h de incubación. El T1 no redujo significativamente la emisión de CH4 en ninguna de las h de incubación respecto al T0. El T2 y T3 provocaron una mayor reducción (26% y 49% respectivamente) respecto a T0 a las tres horas. Estas diferencias se mantuvieron a las 4 y 5 h de fermentación sólo en el T3 (0,75 g). El principio activo responsable sería la boldina presente en las hojas, cuyos efectos específicos aún no han sido estudiados.



Conclusiones

La aplicación de pimentón o de hojas de boldo a fermentaciones ruminales bajo condiciones *in vitro* provoca reducciones significativas de las emisiones de metano, al incluirlas en cantidades de 0,5 o 0,75 gr por 65 ml de fluido total.

Bibliografía

CASAMIGLIA Ket. 2007. J. Dairy Sci 90: (6):2580-2595 .

NA 11 Efecto de la masa forrajera pre-pastoreo sobre las emisiones de metano y desempeño productivo de vacas lecheras.

Letelier, P.A.[1], Pérez-Prieto, L.A.[2], Ungerfeld, E.M., Morales, J.M.[2] y Muñoz, C.[2]*
[1]Universidad Mayor, Facultad de Ciencias Silvoagropecuarias, Escuela Medicina Veterinaria, Santiago, Chile. [2]Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Remehue, Ruta 5 Sur, Osorno, Chile. [3]Cientifico invitado, INIA Remehue, Osorno, Chile.
*E-mail: camila.munoz@inia.cl

Effect of herbage mass on methane emissions and milk production of grazing dairy cows

Introducción

El metano (CH_4) producido en el rumen contribuye al cambio climático y representa pérdidas de entre 2 y 12% de la energía bruta consumida (Johnson y Johnson, 1995). La manipulación de la dieta es un mecanismo para reducir el CH_4 entérico. Bajo condiciones de pastoreo, una menor masa forrajera redujo las emisiones de CH_4 total y por unidad de leche en 1 de 2 periodos de medición (Wims et al., 2010). El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la masa forrajera pre-pastoreo sobre las emisiones de CH_4 y el desempeño productivo de vacas lecheras del sur de Chile.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en INIA Remehue utilizando 24 vacas Holstein Friesian multíparas con 115 ± 19 días en leche y 552 ± 39 kg de peso, al inicio del ensayo. Se aplicó un diseño experimental crossover (2 tratamientos y 2 períodos), con 3 sem/período y 2 sem de intervalo entre ellos. Los tratamientos consistieron en 2 disponibilidades de forraje en primavera: 10 vs. 18 cm de altura comprimida pre-pastoreo medida utilizando un plato forrajero (tratamientos Bajo y Alto, respectivamente). Las vacas recibieron una oferta diaria de pradera (*L. perenne*) de 20 kg de materia seca (MS) y 2 kg de concentrado (TCO). En los últimos 7 días de cada período, se midió la producción de CH_4 mediante la técnica SF_6 (Johnson et al., 2007) y se tomaron muestras diarias de leche, pradera y concentrado. El consumo individual de pradera se estimó utilizando los requerimientos de EM según producción de leche, masa corporal y gestación, y el contenido de EM de los alimentos (Agnew et al., 2004). Se analizó las respuestas promedio de los 7 días de medición de CH_4 por período como un modelo crossover mixto, incluyendo los efectos de tratamiento, período y su interacción, y considerando el efecto al azar del animal.

Resultados y Discusión

No hubo interacción entre tratamiento y período, por lo que sólo se presentan los efectos principales (Cuadro 1). El tratamiento Alto tendió a un mayor contenido de MS (p=0,08), presentó menor contenido de PC (p<0,01), mayor contenido de FDN (p<0,001) y FDA (p<0,001), y menor digestibilidad de la MS (p<0,01) que el tratamiento Bajo. El consumo de MS de pradera y total, y las emisiones de CH_4 total o por unidad de ingesta de MS no fueron afectados por los tratamientos (p>0,05). Sin embargo, el tratamiento Bajo produjo más leche (p<0,001) y disminuyó en un 14% la emisión de CH_4/kg de leche (p<0,05), comparado con el tratamiento Alto. Es probable que esto esté asociado al menor contenido de fibra, mayor contenido de proteína y mayor digestibilidad de la MS del tratamiento Bajo en relación al Alto.

Conclusiones

Una menor masa forrajera pre-pastoreo, con menor contenido de fibra y mayor digestibilidad, resultó en un incremento de la producción de leche y una disminución del CH_4 por kilo de leche. Privilegiar una menor masa forrajera pudiera ser una estrategia de interés en la reducción de emisiones de CH_4.

Agradecimientos

Los autores agradecen a S. Hube, A. Torres, F. Lanuza, y personal de INIA que colaboró en el estudio. Este estudio fue financiado por Fondecyt Proyecto No. 11110410.

Bibliografía

AGNEW, R.E., YAN, T. 2004. *In*: Thomas, C. (Ed.), Feed into milk: a new applied feeding system for dairy cows, Nottingham University Press, Nottingham, UK, pp. 11-20.

JOHNSON, K.A., JOHNSON, D.E. 1995. Journal of Animal Science 73, 2483-2492.

JOHNSON, K., HUYLER, M. 1994. Environmental Science & Technology 28, 359-362.

WIMS, C.M., DEIGHTON, M.H. 2010. Journal of Dairy Science 93, 4976-4985.

Cuadro 1. Efecto de la masa forrajera y periodo sobre la composición química de la pradera, las emisiones de metano entérico (CH_4), ingesta de materia seca (MS) y producción de leche

	Tratamiento				Período			
	Bajo	Alto	ES	*P* =	1	2	ES	*P* =
Composición química pradera								
Materia seca (MS), g/kg	174	185	0,43	0,083	150	208	0,43	<0,001
Proteína cruda. g/kg de MS	217	169	0,83	0,008	208	177	0,83	0,017
Digestibilidad MS, g/kg de MS	842	813	0,44	0,003	846	809	0,44	<0,001
Fibra detergente neutra, g/kg de MS	426	492	0,91	<0,001	460	458	0,91	0,903
Fibra detergente ácida, g/kg de MS	249	287	0,45	<0,001	261	274	0,45	0,053
Producción de leche, kg/día	24,1	21,4	0,62	<0,001	24,4	21,1	0,62	<0,001
Ingesta MS, kg/día								
Pradera	15,8	15,3	0,54	0,515	17,1	14,0	0,54	<0,001
Total	17,6	17,1	0,54	0,514	18,9	15,8	0,54	<0,001
Producción de metano								
CH4 g/día	478	475	10,9	0,839	452	502	10,9	0,002
CH4 g/kg de leche	20,3	23,1	0,81	0,002	18,9	24,5	0,81	<0,001
CH4 g/kg MS ingerida	28,6	28,3	1,10	0,88	24,5	32,4	1,10	0,001

NA 12 Suplementación pre destete en corderos mellizos con baja tasa de crecimiento.

Romero, O.[1]*, Bravo, S.[2], Meyer, J.[3], Gebauer, F.[1] y Levio, J.[1]
[1]Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA Carillanca. Temuco Chile. [2]Universidad de la Frontera, Temuco Chile
[3] Universidad Católica de Temuco, Chile.
*E-mail: oromero@inia.cl

Pre weaning supplementation in twin lambs with low growth rate.

Introducción

En sistemas pastoriles intensivos la ocurrencia de partos múltiples genera la problemática de cómo lograr que estos corderos presenten ganancias de peso similar a los uníparos. La suplementación con concentrado puede ser beneficioso, debido a una posible reducción de la demanda de lactancia y un aumento en el desarrollo anterior del rumen del cordero (De Villiers et al., 2002). El objetivo del presente estudio fue comparar el efecto de la suplementación pre destete de corderos mellizos en un sistema creep feeding versus pradera, sobre las ganancias de peso, y rendimiento comercial de la canal y los kg destetados/oveja.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el Centro Experimental Carillanca dependiente del Instituto de Investigación Agropecuarias (INIA, Chile), localizada a los 38º41'LS y 72º25'LW, a 200 m.s.n.m. Se utilizaron 24 hembras cuádruples (FIBODOME) de 4 años de edad con partos dobles y sus respectivas crías entre los 24 y 27 días de edad. Los animales fueron asignados a tres grupos experimentales de acuerdo a fecha nacimiento, peso y sexo. Los tratamientos fueron T1: Pastoreo+ avena+ cebada + lupino (AVELUCE), T2: Pastoreo+ Avena+ lupino (AVELU) y el T3: Testigo solo pastoreo (PRA). Ambos concentrados, fueron suministrados como grano entero con altos contenidos de energía metabolizable 3,0 Mcal/kg y 18% y 16% de proteína respectivamente. El concentrado fue suministrado en un sistema creep feeding. Inicialmente recibieron 100 g / día, el que se incrementó gradualmente hasta los 500 gr/ animal/día a partir del día 45 día hasta los 77 días. Se utilizó una misma pradera *de Lolium perenne* con *Trifolium repens,* la que fue utilizada con cerco eléctrico. Se les asignaba una superficie de acuerdo a la disponibilidad considerando un consumo estimado de 2,5 kg de materia seca por oveja/día con una utilización de la pradera del (70%). Se evaluó la producción de forraje antes y después del pastoreo con 4 cuadrantes de (0,5x1m).

El diseño experimental fue de bloques al azar con 16 repeticiones por tratamiento, donde el bloque correspondió al peso inicial de los animales, sexo y edad. Se evaluó semanalmente hasta los 77 días las ganancias individuales de peso de las crías, madres y el consumo grupal de concentrado. El análisis estadístico de los datos obtenidos se realizó mediante ANDEVA y las diferencias entre medias se determinaron mediante la prueba de Duncan ($p>0,05$), utilizando un paquete estadístico SAS 9.1.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presenta el promedio de las variaciones de peso diaria, de corderos y ovejas, rendimiento canal y consumo, durante el período experimental. Se observa que los corderos alimentados con concentrados en el sistema a creep feeding presentaron pesos al destete superiores a los obtenidos en base a pradera ($p<0,05$). Al final del ensayo, los pesos promedio para AVELUCE y AVELU fueron iguales, pero significativamente diferentes y mayores a los del tratamiento PRA ($p<0,05$). El mayor peso al destete de los corderos debido a la suplementación no afectó el peso vivo de las ovejas como lo El rendimiento de la canal no presentó diferencias significativas entre los tratamientos estudiados ($p>0,05$).

Conclusiones

La suplementación de los corderos mellizos al pie de la oveja con un sistema de alimentación creep feeding con concentrados altos en energía, permiten obtener corderos con un mayor peso en relación a los corderos mellizos alimentados solo a pradera con sus madres. Los rendimientos de la canal no fueron afectados por el sistema de alimentación.

Bibliografía

DE VILLIERS, J.F., DUGMORE, T.J. y WANDRAG, J.J. 2002. S. Afr. J. Anim. Ciencia. 32, 30-37.

Cuadro 1. Valores promedios de la respuesta productiva de los corderos y ovejas alimentados con diferentes dietas pre destete.

	CRIAS			OVEJAS		
Tratamiento	**AVELUCE**	**AVELU**	**PRA**	**AVELUCE**	**AVELU**	**PRA**
Peso inicial (kg)	9,8a	9,4a	9,8 a	67,3a	69,9a	69,0a
Peso final (kg)	34,2a	34,0a	32,4b	66,3a	73,1a	67,8a
Ganancia de peso (kg/día)	0,319a	0,321a	0,290b	-0,017	0,091	-0,017
Rendimiento canal fría (kg)	17,8a	17,1a	16,0a			
Consumo concentrado total (kg)	256,5	256,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Pradera consumo kg ms período)				2100	2100	2100

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas ($p<0,05$).

NA 13 Efecto del consumo de energía metabolizable en la calidad de la carne de novillos finalizados en el sur de Chile en el período invernal.

Arias, R.[1]*, Abarzúa, S.[2], Ross, M.[2] y Velásquez, A.[2]
[1]Instituto de Producción Animal, Universidad Austral de Chile. [2]Universidad Católica de Temuco, Chile.
*E-mail: rodrigo.arias@uach.cl

Effects of metabolizable energy intake on carcass characteristics of steers finished during wintertime in southern Chile.

Introducción

Las condiciones climáticas pueden tener un marcado efecto sobre la demanda de energía de mantención (Arias et al, 2008). Asimismo, la utilización de potreros de sacrificio es una práctica común de muchos productores del sur de Chile, lo que expone a los animales condiciones adversas (lluvia, viento y barro), afectando con ello la respuesta productiva y eventualmente problemas de corte oscuro. Así el objetivo del presente trabajo fue determinar si la ingesta de energía metabolizable de novillos en una engorda invernal afecta los parámetros de calidad de la canal.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en Pillanlelbún (38°39'12'' S, 72°27'08'' W), como parte de una investigación cuyo objetivo es evaluar el efecto del consumo de energía metabolizable y el de las variables climáticas sobre comportamiento, producción y parámetros de calidad de la canal en el sur de Chile. El presente trabajo corresponde a una engorda invernal ejecutad desde 14/06 al 04/10 2013, incluyendo un período de adaptación tanto a la dieta como a la infraestructura de 21 días. Un total de 24 novillos (Angus x Hereford; peso vivo = 479,8 ± 4,48) fueron asignados aleatoriamente a 4 corrales de 6 animales cada uno. Estos corrales se encontraban implementados con comederos Calan Broadbent (American Calan, USA). Los novillos fueron agrupados por peso vivo como livianos o pesados, y posteriormente fueron asignados a uno de dos tratamientos: T1= 1,85 o bien T2= 2,72 veces el consumo de energía metabolizable de mantención (EMm). Todos los novillos recibieron la misma dieta consistente en bolo ensilaje de pradera (62%), triticale (30%) y lupino (8%); modificando solamente la cantidad asignada por animal día para lograr los niveles de energía especificados en T1 y T2. Una vez finalizada la engorda, los animales fueron faenados en el Frigorífico Temuco con pesos finales promedios de 497,5 ±7,7 y de 531,4 ±8,1 para T1 y T2, respectivamente. El análisis de los datos se realizó considerando un diseño estadístico de bloques completos al azar (peso vivo) y a cada animal como unidad observacional y experimental (12 por tratamiento). El nivel de significancia fue de 0,05; y se utilizó el paquete estadístico JMP 11.

Resultados y Discusión

Durante la engorda el barro se acumuló en los corrales promediando una profundidad de 11,2 y 16,1 cm para el 23/07 y 21/09, respectivamente (EEM = 1,73). En tanto la profundidad de barro por tratamiento para el ensayo fue de 13,1 y 14,3 cm (T1 y T2, respectivamente; EEM = 1,83). La respuesta productiva de los novillos fue negativamente afectada (ganancias menores a las esperadas). El Cuadro 1 resume los parámetros de las canales por tratamiento. Se observa que los pesos de las canales (frías y calientes) fueron superiores en T2 ($p<0,001$) respecto de T1. Asimismo, los animales que consumieron más energía metabolizable diaria (T2) presentaron un mayor espesor de grasa dorsal ($p=0,035$). Por otra parte, no se observaron diferencias en los valores de pH, temperatura, grasa perirenal y corazón, rendimiento de la canal ni área del ojo del lomo ($p>0,05$). No obstante en ambos grupos los valores de pH fueron superiores al límite de 5,7, valor por sobre el cual la calidad de la carne se deteriora (Gallo et al, 2013).

Conclusiones

La combinación de variables climáticas con bajos niveles de EM ingeridas afectan negativamente el peso de la canal y espesor de la grasa dorsal, lo que podría explicarse por un aumento en los requerimientos energéticos de mantención. Asimismo, la menor energía metabolizable disponible y estrés ambiental provocó valores de pH altos en ambos grupos.

Agradecimientos

A la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología (CONICYT) por el financiamiento otorgado a través del proyecto FONDECYT 11121320.

Bibliografía

ARIAS. 2008. *Arch Med Vet* 40:7-22.
GALLO. 2013. *Arch Med Vet* 45, 237-245.

Cuadro 1. Parámetros de la canales de novillos engordados en periodo invernal bajo dos niveles de ingesta de energía.

Variable	1,85x EMm		2,72x EMm		Ambos grupos	
	Promedio	EEM	Promedio	EEM	Promedio	EEM
Peso canal caliente, kg	**293,25 a**	3,99	**313,64 b**	4,12	303	3,54
Peso canal fría, kg	**285,57 a**	4,07	**306,29 b**	4,09	295	3,58
Espesor Grasa dorsal, mm	**2,93 a**	0,28	**4,46 b**	0,64	3,66	0,37
Grasa pelvis-riñón-corazón (1 a 5%)*	2,08	0,17	2,00	0,19	2,04	0,13
Valor pH	5,87	0,04	5,82	0,04	5,85	0,03
Área ojo del lomo, cm^2	45,94	4,66	45,86	2,35	45,9	2,62
Rendimiento canal, %	58,98	0,44	59,06	0,42	59,02	0,30

EEM = Error estándar de la media; Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas ($p<0,05$).

* Porcentaje de grasa total que se encuentra en las regiones de los riñones, pelvis y corazón (escala subjetiva del USDA).

NA 14 Efecto de la suplementación dietaria de aceites vegetales sobre la composición química de leche y queso de vacas.

Fehrmann-Cartes, K.I.[1], Iñiguez-González, G.[1] y Vargas-Bello-Pérez, E.[1]*
[1]Departamento de Ciencias Animales, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, CHILE. Casilla-306. C.P. 6904411
*E-mail: evargasb@uc.cl

Effect of dietary supplementation of vegetable oils on the chemical composition of milk and cheese of dairy cows

Introducción

La suplementación con fuentes de ácidos grasos poliinsaturados como lo es el aceite de soya, se considera una alternativa para mejorar el perfil de ácidos grasos de la leche bovina (Shingfield et al., 2013). Por otro lado el uso de aceites hidrogenados de origen vegetal se utiliza para aumentar la densidad energética de la dieta de vacas lecheras. Sin embargo, la suplementación de dietas de vacas lecheras con aceites vegetales puede afectar negativamente la producción y composición láctea. El objetivo de este estudio es analizar el efecto de suplementar con aceites de soya y vegetal parcialmente hidrogenado en la dieta de vacas lecheras sobre la composición química de la leche, queso, y el perfil sensorial de este último.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 9 vacas de raza Holstein Friesan (189±24,8 días en leche). Estas se agruparon en un Cuadrado Latino 3×3 (n=3) con periodos de 21 días. Los tratamientos consistieron en una dieta basal sin suplementación de aceite (TC; 56:44 forraje concentrado) y dieta basal suplementada con aceite de soya (TS; 500g/vaca/d) y aceite vegetal parcialmente hidrogenado (TV; 500g/vaca/d). La producción de leche se registró diariamente. Los días 20 de cada periodo se tomaron de cada vaca 150 ml de leche para analizar su composición química y el día 21 se tomaron 15 L por cada grupo de tratamiento para la elaboración de queso tipo Chanco para su análisis de composición química y perfil sensorial, en este último 12 panelistas evaluaron 16 atributos sensoriales con una escala de 1 a 9 según el esquema de Karlsruhe. Los resultados se analizaron con un diseño de Cuadrado Latino 3×3 (n=3) con el uso del programa IBM SPSS Statistics versión 20.0.

Resultados y Discusión

La producción de leche y composición química de leche y queso no fueron afectados por los tratamientos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Composición química de leche y queso (%) de vacas suplementadas con aceites vegetales.

	Tratamiento				
Leche	**TC[2]**	**TS[3]**	**TV[4]**	**EEM[5]**	**Valor P[6]**
Producción[1]	27,3	26,1	25,4	0,78	0,62
Sólidos totales	10,5	10,4	10,6	0,10	0,84
Proteína	3,4	3,3	3,3	0,05	0,63
Grasa	3,1	3,0	2,5	0,18	0,40
Lactosa	4,3	4,2	4,4	0,04	0,30
Ceniza	0,8	0,9	0,8	0,01	0,09
Queso					
Sólidos totales	52,3	50,4	54,9	1,19	0,35
Proteína	27,4	28,2	26,1	1,13	0,81
Grasa	16,3	16,8	21,2	1,16	0,42
Ceniza	4,2	4,4	3,4	0,30	0,39

[1]Producción de leche (kg/d) promedio últimos 10 días de cada periodo; [2] TC=sin suplemento; [3]TS=500g/vaca/d aceite de soya; [4]TV=500g/vaca/d aceite vegetal parcialmente hidrogenado; [5]Error estándar de la media; [6]p<0,05

Estos resultados concuerdan con lo observado por Mandebvu et al. (2003) al suplementar vacas con sales cálcicas de aceite de soya. El perfil sensorial de quesos no fue afectado por los tratamientos (Figura 1) tal como fue reportado (excepto por el flavor ácido) por Allred et al. (2006) al suplementar con sales cálcicas de palma y pescado, solas o en conjunto con aceite de soya o extruido de soya.

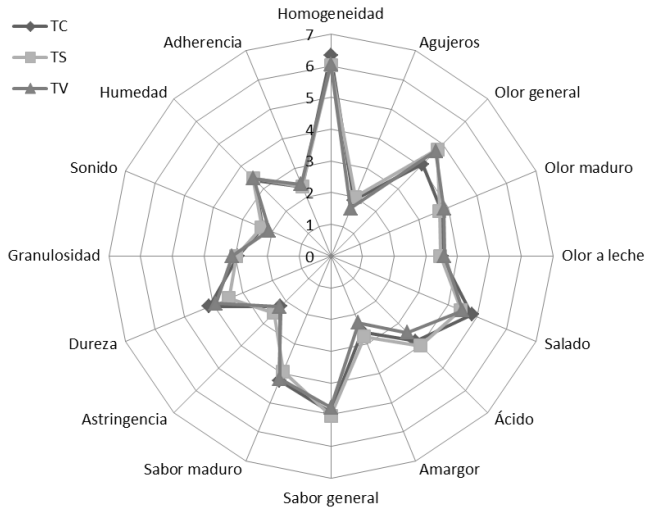


Figura 1. Atributos sensoriales del queso producido.

Conclusiones

La suplementación dietaria de aceites de soya y vegetal parcialmente hidrogenado (500g/vaca/d) en vacas lecheras no afecta la composición química de la leche y queso, así como tampoco el perfil sensorial del queso.

Agradecimientos

Agradecimientos al proyecto FONDECYT 11121142 (Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico) por el financiamiento del estudio.

Bibliografía

ALLRED, S.L. DHIMAN, T.R. BRENNAND, C.P. KHANAL, R.C. MCMAHON, D.J. y LUCHINI, N.D. 2006. J. Dairy Sci. 89: 234-248.

MANDEBVU, P. BALLARD, C.S. SNIFFEN, C.J. CARTER, M.P. WOLFORD, H.M. SATO, T. YABUUCHI, Y. BLOCK E. y PALMQUIST D.L. 2003. Anim. Feed Sci. and Tech.108:25-41.

SHINGFIELD, K. J. BONNET, M. y SCOLLAN, N.D. 2013. Animal 7:s1 132–162.

NA 15 Efecto de aceites vegetales sobre la concentración de bacterias ruminales en vacas lecheras.

Cancino, N.L.[1], Romero, J.[2] y Vargas-Bello-Pérez, E.[1]*
[1]Departamento de Ciencias Animales, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, CHILE. Casilla-306. C.P. 6904411.
[2]Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Chile, Santiago, Región Metropolitana, Chile.
*E-mail: evargasb@uc.cl

Effect of vegetable oils on the concentration of ruminal bacteria in dairy cows

Introducción

Se ha demostrado que fuentes de ácidos grasos poliinsaturados (aceite de soya) mejoran el perfil de ácidos grasos de la leche bovina, sin embargo, éstos tienen un efecto tóxico principalmente sobre las bacterias ruminales celulolíticas (Yang et al 2009). A pesar de que existen trabajos anteriores que estudian el efecto de diferentes fuentes de ácidos grasos sobre bacterias ruminales, la mayoría de estos son *in vitro* y no consideran la cuantificación de bacterias específicas. El presente estudio reporta resultados preliminares. El objetivo de este estudio fue evaluar los cambios en la concentración de las bacterias ruminales celulolíticas (*Fibrobacter succinogenes, Butyrivibrio proteoclasticus,* y *Prevotella bryantii*), y lipolíticas (*Anaerovibrio lipolytica*) cuando se suplementa la dieta de vacas lecheras con aceite de soya (fuente de ácidos grasos poliinsaturados) y aceite vegetal parcialmente hidrogenado (fuente de ácidos grasos saturados).

Materiales y Métodos

Tres vacas multíparas no lactantes raza Holstein provistas de una cánula ruminal, fueron utilizadas en un diseño Cuadrado Latino 3×3, el cual constó de 3 períodos de 21 días. Las vacas fueron alimentadas individualmente una vez al día con una dieta basal (basada principalmente en ensilaje de maíz, heno de alfalfa y expeller de soya) sin suplementación de aceite (C; 56:44 forraje:concentrado) y dietas suplementadas con aceite de soya (AS; C + 170 g/d/vaca) y aceite vegetal parcialmente hidrogenado (AVPH; C + 170 g/d/vaca).

Las muestras de fluido ruminal (con contenido fibroso de gran tamaño) fueron colectadas manualmente de la región medio-ventral del rumen los días 21 de cada periodo. El análisis microbiológico consistió en la extracción y purificación del ADN obtenido utilizando el kit PowerSoil DNA Isolation (Mo Bio Labs, Inc., Carlsbad, CA). Luego se realizó cuantificación de la concentración de bacterias ruminales totales mediante la técnica qPCR, utilizando los primers 341f-788r. A partir de primers reportados anteriormente (Tajima et al., 2001; Yang et al 2009) estos se sintetizaron y se utilizaron para su cuantificación. Los resultados se analizaron con un diseño de Cuadrado Latino 3×3 con el uso del programa IBM SPSS Statistics versión 20.0; siendo los periodos experimentales y tratamientos los efectos fijos y el efecto aleatorio la vaca.

Resultados y Discusión

Comparado con C y AVPH, AS disminuyó la concentración de bacterias totales (Cuadro 1). Se ha reportado que los microorganismos celulolíticos se ven mayormente disminuidos ante la suplementación con AS en estudios *in vitro* (Yang et al 2009), en el presente estudio *Fibrobacter succinogenes* disminuyó con AS y AVPH y *Prevotella bryantii* aumentó con AVPH. *Anaerovibrio lipolytica* y *Butyrivibrio proteoclasticus* no fueron afectados por los tratamientos. Hasta ahora no es posible relacionar la concentración de bacterias totales con la concentración de las bacterias identificadas ya que la microbiología ruminal aún no ha sido identificada en su totalidad.

Conclusiones

En general este estudio demuestra que la suplementación de aceite de soya (170 g/d/vaca) tiene efectos negativos sobre la concentración total de bacterias ruminales y bacterias celulolíticas como *Fibrobacter succinogenes* sin embargo es necesario acompañar los resultados obtenidos con parámetros de fermentación ruminal para comprender mejor el efecto de los tratamientos utilizados (mismos que se están llevando a cabo).

Agradecimientos

Agradecimientos al proyecto FONDECYT 11121142 (Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico) por el financiamiento del estudio.

Bibliografía

TAJIMA K, AMINOV, RI, NAGAMINE, T, MATSUI, H, NAKAMURA, M, BENNO, Y. 2001. Appl. Environ. Microbiol. 67:2766-74.

YANG, S. BU, D. WANG, J. HU, Z. LI, D. WEI, H. ZHOU, L. LOOR, J. 2009. Animal 3: 1562- 1569.

Cuadro 1. Cuantificación de bacterias ruminales (log_{10}) por qPCR en vacas alimentadas con dietas suplementadas con aceite de soya o aceite vegetal parcialmente hidrogenado.

	Tratamientos				
Parámetro	C[1]	AS[2]	AVPH[3]	EEM[4]	*P*[5]
Bacterias totales	8,36[a]	8,27[b]	8,58[a]	0,05	0,004
Fibrobacter succinogenes	1,95[a]	1,24[b]	1,35[b]	0,09	0,001
Butyrivibrio proteoclasticus	3,34	3,04	3,29	0,10	0,102
Prevotella bryantii	1,53[b]	1,63[b]	2,02[a]	0,11	0,014
Anaerovibrio lipolytica	1,62	1,72	1,80	0,11	0,547

[1]C= Dieta Control; [2]AVPI= Aceite vegetal parcialmente hidrogenado; [3]AS= Aceite de soya; [4]Error estándar de la media; [5]p=< 0,05; [a, b] Superíndices diferentes indican diferencia significativa (p<0,05).

NA 16 Efecto de la suplementación dietaria de aceite de pescado en la composición química de leche y queso de vacas.

Iñiguez-González, G.[1], Fehrmann-Cartés, K.[1] y Vargas-Bello-Pérez, E.[1]*
[1]Departamento de Ciencias Animales, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, CHILE. Casilla-306. C.P. 6904411
*E-mail: evargasb@uc.cl

Effect of dietary supplementation of fish oil on the chemical composition of milk and cheese of dairy cows

Introducción

El uso de aceite de pescado en dietas de vacas lecheras busca aumentar la densidad energética, sin embargo, esto puede incidir negativamente en la producción de leche y contenido de grasa láctea (Bauman et al., 2011) y quizás características sensoriales de productos lácteos. El objetivo de este estudio es analizar el efecto de suplementar dietas de vacas lecheras con aceites de pescado y vegetal parcialmente hidrogenado sobre la composición química de la leche y queso, además del perfil sensorial del queso.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 9 vacas de raza Holstein Friesan (173±21,2 días en leche), agrupadas en un Cuadrado Latino 3 x 3 (n=3). Se elaboraron 3 diferentes dietas: "Control" consistente en una dieta basal (56:44 forraje:concentrado), "Pescado" (dieta basal + 500 g/vaca/d de aceite de pescado) y "Mezcla" (dieta basal + 250 g/vaca/d de aceite de pescado y 250 g/vaca/d de aceite de palma parcialmente hidrogenado). La producción de leche se registró diariamente. Los días 20 de cada periodo se tomaron de cada vaca 150 ml de leche para analizar su composición química (grasa, proteína y sólidos totales) y el día 21 se tomaron 15 L por cada grupo de tratamiento para la elaboración de queso tipo Chanco (madurado por 7 días) para su análisis de composición química y perfil sensorial, en este último, 12 panelistas previamente entrenados para evaluación sensorial de quesos, evaluaron 16 atributos sensoriales (3 quesos × periodo × vaca) con una escala de 1 a 9 según el esquema de Karlsruhe. Los datos obtenidos se sometieron a comprobación de homogeneidad y luego se les aplicó la prueba de análisis de varianza y se identificaron las medias distintas mediante la prueba de Tukey con el uso del programa IBM SPSS Statistics versión 20.0.

Resultados y Discusión

Comparado con el control y la mezcla de aceites, el aceite de pescado, disminuyó la producción láctea sin afectar la composición química de leche y queso (Cuadro 1). La disminución de producción de leche y grasa láctea se ha reportado anteriormente (Rego et al., 2005) en vacas suplementadas con aceite de pescado (320 g/vaca/d). La disminución de producción de leche puede deberse en parte a una reducción de consumo de materia seca en vacas alimentadas con aceite de pescado y la baja en grasa láctea a productos de una hidrogenación ruminal incompleta con efectos negativos sobre genes que regulan la lipogénesis a nivel de glándula mamaria (Bauman et al., 2011) . Además las dietas experimentales no afectaron el perfil sensorial del queso. Sin embargo, Avramis et al. (2003) reportaron diferencias en el sabor y textura de queso tipo Cheddar madurado a 6 meses de vacas suplementadas con harina de pescado. Hasta ahora no existen más reportes sobre el efecto de la suplementación dietaria de aceite de pescado sobre perfil sensorial de quesos de vaca.

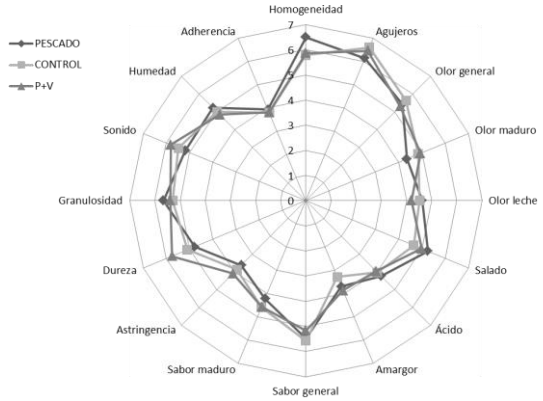


Figura 1. Atributos sensoriales de los quesos elaborados

Conclusiones

La suplementación de aceite de pescado (500 g/vaca/d) disminuyó la producción de leche, sin embargo no se observaron efectos negativos en la composición química de leche y queso ni tampoco en el perfil sensorial del queso

Agradecimientos

Agradecimientos al proyecto FONDECYT 11121142 (Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico) por el financiamiento del estudio.

Bibliografía

AVRAMIS, C.A., WANG, H., MCBRIDE, B.W., WRIGHT, T.C. y HILL, A.R. 2003. J. Dairy Sci. 86:2568-76.

BAUMAN, D.E., HARVATINE, K.J. y LOCK, A.L. 2011. Annu. Rev. Nutr. 31:299-319.

REGO, O.A., ROSA, H.J.D., PORTUGAL, P.V., CORDEIRO, R., BORBA, A.E.S., VAUZELA, C.M. y BESSA, R.J.B. 2005. Livest. Prod. Sci. 95:27-33.

Cuadro 1. Composición química de leche y queso (%) de vacas suplementadas con aceite de pescado

		Control	Pescado[1]	Mezcla[2]	EEM[3]	Valor *P*[4]
Leche	Producción (L/d)	27,6[a]	24,4[b]	25,5[a]	0,52	0,03
	Sólidos totales	11,3	12,2	11,5	0,77	0,77
	Proteína	3,66	3,39	3,61	0,61	0,61
	Grasa	3,40	3,80	3,31	0,26	0,26
Queso	Sólidos totales	52,1	51,2	47,7	0,47	0,47
	Proteína	25,9	25,6	26,2	0,95	0,95
	Grasa	19,0	17,3	15,8	0,38	0,38

[1]500 g/vaca/d de aceite de pescado; [2]250 g/vaca/d de aceite de pescado + 250 g/vaca/d aceite de palma parcialmente hidrogenado; [3]Error estándar de la media; [4]Superíndices diferentes indican diferencia significativa (p<0,05).

NA 17 Uso de triptófano y vitamina E para reducir estrés en bovinos: efecto en características de la carne.

Larraín, R.E.*, Marín, G., Matilla, E. y Bolívar, V.
Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal.
*E-mail: larrain@uc.cl

Tryptophan and vitamin E use as stress modulator in cattle: effects on beef characteristics

Introducción

Los animales de producción se ven enfrentados a muchos factores estresantes durante su crianza, transporte y faena. Estos factores pueden ser de origen físico o sicológico y si bien pueden reducirse con un manejo cuidadoso, no es posible suprimirlos completamente.

El triptófano (TRP) y la Vitamina E son compuestos naturales que han reducido la respuesta a estrés en algunas especies. Sin embargo, existe controversia en la literatura sobre la degradabilidad ruminal del TRP. Algunos autores (por ejemplo: Lewis y Emerly, 1962) señalan que es uno de los amino ácidos de menor tasa de deaminación en rumen. En cambio otros (por ejemplo: Mohammed et al, 2003) aseguran que es rápidamente degradado en rumen. Un trabajo previo en nuestro laboratorio (Marín et al, 2013) demostró que en un sistema ruminal *in vitro* el TRP puro tiene una degradación menor a 20% en 48 hrs.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación de TRP puro y junto a vitamina E, sobre características de la carne bovina relacionadas con respuesta a estrés.

Materiales y Métodos

Todos los protocolos experimentales fueron aprobados por el Comité de Bioética de la Facultad de Agronomía. Se utilizaron 32 novillos cruzas Angus de 15 ± 0,9 meses, alojados en 16 corrales, en un diseño factorial con 2 niveles de suplementación de TRP (0 y 100 mg/kg peso/d) y 2 niveles de suplementación de vitamina E (0 y 2000 UI/animal/d). Las dietas se suministraron desde 5 días antes, hasta la noche anterior a la faena. La noche anterior a la faena los novillos fueron trasladados alrededor de 25 km al Frigorífico Camer S.A., para ser sacrificados a la mañana siguiente (8:30 am). A las 48 horas *post-mortem* se extrajeron muestras de *Longissimus dorsi,* las que fueron trasladadas al laboratorio para medir pH y almacenar luego al vacío por 15 d a 4°C. Luego de la maduración, las muestras fueron analizadas para potencial glucolítico (basado en Immonen y Puolanne, 2000), fuerza de corte Warner-Bratzler y pérdida de agua durante la cocción. El análisis se hizo utilizando el software SAS 9.2 y las diferencias se consideraron significativas si el análisis de varianza indicó un $p<0,05$ para cada factor y su interacción.

Resultados y Discusión

No se detectaron diferencias entre los tratamientos en ninguna de las características analizadas (Cuadro 1). Los valores obtenidos de potencial glucolítico fueron altos (Immonen y Puolanne, 2000), lo que indica que los animales tenían una abundante reserva de glucógeno al momento de la faena. Esto es consistente con el hecho de que todas las muestras tuvieron pH normal (< 5,8).

Los valores de fuerza de corte Warner-Bratzler fueron cercanos a 2 kg o inferiores, lo que indica que la carne fue muy tierna. Esto es esperable debido al origen racial de los animales, la edad de faena, el tiempo de maduración y el pH final de las muestras.

La ausencia de diferencias en las características de la carne puede indicar que las dietas no fueron efectivas para reducir el estrés, o que los animales no enfrentaron un estrés que permitiera hacer una diferencia en el pH último de la carne y las características relacionadas a este. Para descartar esta última posibilidad habría que reducir la reserva de glucógeno en los animales mediante menores ganancias de peso pre-faena o aumentar el estrés, por ejemplo, aumentando la distancia de transporte y el tiempo de espera en corrales.

Conclusiones

La suplementación con triptófano y vitamina E no produjo cambios en las características de la carne asociadas a respuesta a estrés en los novillos.

Agradecimientos

Proyecto financiado por el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT #1120724).

Bibliografía

IMMONEN, K. Y PUOLANNE, E. 2000. Meat Sci. 55: 279-283.
LEWIS, T. R. y EMERY, R. S. 1962. J. Dairy Sci. 45: 765-768.
MARÍN, G., PICHARD, G., GONZÁLEZ, G. y R. LARRAÍN. 2013. EAAP Book of Abstracts 19: 419.
MOHAMMED, N., ONODERA, R. and OR-RASHID, M.M. 2003. Amino Acids 24: 73–80.

Cuadro 1. Características de carne bovina relacionadas con estrés, proveniente de animales suplementados con triptófano (TRP; 100 mg/kg peso/d) y vitamina E (Vit E; 2000 UI/animal/d) por 5 días.

Dieta	pH	Corte Warner-Bratzler (kg)	Pérdida de peso en cocción (%)	Potencial Glucolítico (mmol lactato/kg carne)
Control	5,47 ± 0,014	1,95 ± 0,158	21,4 ± 2,10	147,0 ± 20,2
Vitamina E	5,46 ± 0,014	1,96 ± 0,160	18,5 ± 2,13	178,8 ± 20,2
Triptófano	5,43 ± 0,014	1,83 ± 0,191	22,5 ± 2,54	151,8 ± 20,2
TRP + Vit E	5,47 ± 0,014	2,09 ± 0,180	24,4 ± 2,39	160,9 ± 20,2

NA 18 Cuantificación del contenido de carbohidratos solubles en praderas del sur de chile por espectroscopia NIR.

Lobos-Ortega, I.A.[1]*, Torres, A.[1] y Saldaña, R.[1]
[1]Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Centro Regional de Investigación Remehue (INIA Remehue), Casilla 24-O, Osorno, Chile.
*E-mail: iris.lobos@inia.cl

Quantification of soluble carbohydrate content in grasslands of Southern Chile by NIR spectroscopy

Introducción

La pradera permanente utilizada en pastoreo es habitualmente el alimento de menor costo para los sistemas de producción animal, por lo cual determinar el contenido de carbohidratos solubles de forma rápida es importante por su aporte energético ya que mejora el aprovechamiento de la proteína disminuyendo la liberación de N al ambiente y además mejora las condiciones de fermentación en los ensilajes. En las últimas décadas, se han desarrollado nuevos métodos instrumentales tan robustos y fiables como los métodos convencionales. Uno de ellos es la espectroscopia del infrarrojo cercano (NIRS). El objetivo de este estudio fue evaluar la capacidad de la técnica NIRS para determinar el contenido de carbohidratos solubles en praderas permanentes secas y frescas.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 80 y 46 muestras de pradera seca y fresca respectivamente, obtenidas entre enero del 2012 y marzo del 2013 en una pradera permanente polifítica bajo corte localizada en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA-Remehue (40°35' S, 73°12' W), región de Los Lagos, Chile. El contenido de CHOS fue determinado según Maff (1986) en el laboratorio de Nutrición Animal y Medio Ambiente del Instituto de Investigación Agropecuaria INIA REMEHUE. Los espectros fueron registrados en un equipo FT-NIR BRUKER MPA y sometidos a regresión con datos químicos de referencia para entregar la mejor correlación (Conzen, 2006). La capacidad de predicción del modelo se evaluó a partir del parámetro RPD, definido como la relación entre la desviación estándar del método químico de referencia y el error de predicción (SEP) encontrado en el modelo NIRS.

Resultados y Discusión

Los resultados muestran un amplio rango de variabilidad en la composición química de las muestras evaluadas, condición fundamental para el desarrollo de ecuaciones de calibración por medio de espectroscopia NIR. En ambos calibraciones se obtuvieron elevados coeficientes de determinación de calibración (R^2) y el valor de RPD fue mayor a 3 (Figura 1), por lo que el modelo obtenido se considera adecuado para predecir el contenido de carbohidratos solubles en muestras de praderas permanentes polifíticas desconocidas, aunque se hace necesario aumentar la variabilidad en cuanto a: composición botánica, época del año y zona edafo-climatica, etc. y así poder cuantificar el contenido de CHOS en distintos tipos de praderas de manera más precisa y confiable. Además al evaluar las regiones de calibración se encontró que estas coinciden con las zonas espectrales asociadas a los hidratos de carbono (CH, CH_2, CH_3, ROH) (Redshaw et al, 1986; Conzen, 2006).

Conclusiones

A partir de la evaluación del modelo se reafirma la *elevada* capacidad predictiva de la metodología NIRS, lo que lo convierte en una alternativa real para la toma de decisiones asociadas al manejo de la alimentación y a la confección de ensilaje por los agricultores de la zona sur de Chile.

Agradecimientos

Gracias al Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT) post-doctorado n° 3120069.

Bibliografía

CONZEN, J.P. 2006. Multivariate calibration, a practical guide for developing methods in the quantitative analytical chemistry. Ettlingen, Germany: BrukerOptik GmbH.

MAFF. 1986. Method number 14. *In*: The analysis of agricultural materials. Third edition. Agriculture development and advisory service. London, UK.43-45p.

REDSHAW, E.S, MATHISON, C.W, MILLIGAN, L.P. and WEISENBURGER, R.D. 1986. Can J Anim Sci. 66: 103-115.

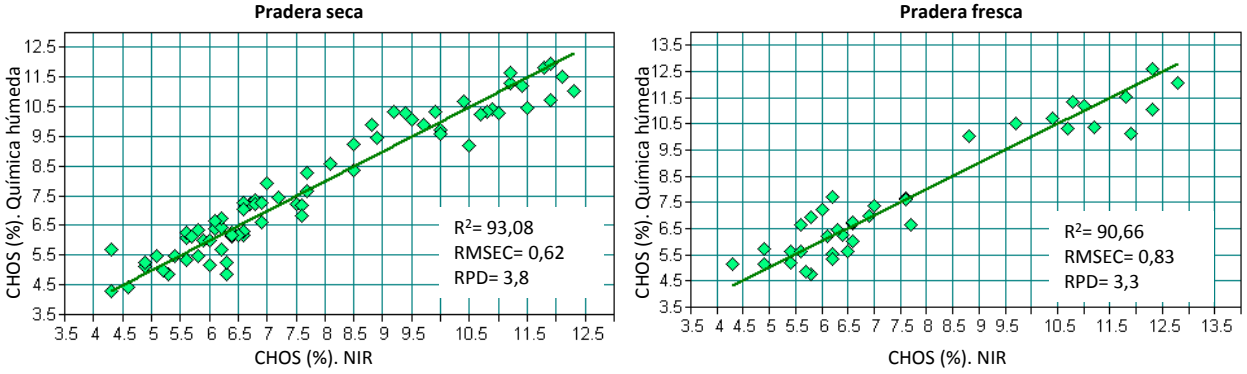


Figura 1. Comparación de los valores obtenidos mediante química húmeda y los valores predichos por NIR para CHOS (%).

NA 19 Evaluación del uso de precursores gluconeogénicos en vacas lecheras de alta producción.

Pulgar, R.A.*, Vera, R.M. y Fuentes, L.D.
Escuela de Medicina Veterinaria. Universidad Santo Tomás. Sede Santiago.
*E-mail: rpulgar@santotomas.cl

Evaluation of the use of gluconeogenic precursors in high producing dairy cows

Introducción

Al inicio de la lactancia las vacas en balance energético negativo (NEB), con altas concentraciones de ácidos grasos no esterificados (NEFA's), tienen un mayor riesgo de enfermedades como cetosis, desplazamiento de abomaso, metritis y retención de placenta. El suministro oral de propilenglicol reduce la movilización de grasa, disminuyendo los niveles de NEFA's y la acumulación de triacilgliceroles en hígado (Adamski et al., 2011). Según Bodarski et al (2005) y Lomander et al (2012) vacas suplementadas con glicerol, producen más leche durante las primeras 10 semanas de producción. El objetivo del estudio fue evaluar y comparar el efecto de propilenglicol versus propilenglicol asociado con glicerol, en vacas lecheras de alta producción, a través de parámetros productivos y evaluaciones bioquímicas.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el plantel lechero "Agrícola los Tilos®", ubicado en la comuna de El Monte, Región Metropolitana de Chile. Se utilizaron 20 vacas Holstein Friesian multíparas en periodo de pre-parto, con producciones lácteas en lactancia anterior mayores a 9.000 kgs madurez equivalente (ME), con diferencias productivas inferiores a 10%, las que se separaron en dos grupos (10 c/u), uno suplementado con 250 g/animal/día de Glycopulp Duo® (glicerol más propilenglicol) (grupo TA) y otro con 250 g/animal/día de propilenglicol (Trouw Nutrition®) (grupo TB), desde 21 días preparto a 30 días posparto.

Para el análisis productivo se evaluó y comparó entre grupos la producción láctea acumulada (kg) durante los primeros 40 días de lactancia (ME) y proyectada a 305 días (ME305d). Además se tomó una muestra de leche de cada animal a los 40 días post parto, durante la ordeña de la tarde, para la determinación de grasa, proteína y sólidos totales, siendo expresada en kilos acumulados a los 40 días. Las variables fueron expresadas en términos de promedio y desviación estándar. Para su análisis luego de un test de normalidad (Smirnov-Kolmogórov), se aplicó prueba de t student. Además se evaluó la condición corporal (escala 1 a 5) al inicio y al final del ensayo, expresándose en porcentaje por categoría, comparándose con la prueba de Kruskal-Wallis.

Adicionalmente se tomaron muestras de sangre en tubos sin aditivo, a las 15:00 horas, entre los días 10 a 15 antes del parto (T0), 10 a 15 posparto (T1) y 30 posparto (T2), para la medición de NEFA's (método colorimétrico enzimático) y de BHB (tira reactiva, Optium Xceed®), expresándose como promedio y desviación estándar y luego de un test de normalidad (Smirnov-Kolmogórov), se aplicó un ANDEVA de medidas repetidas.

Para todos los análisis se utilizó un nivel de significancia de $p<0,05$.

Cuadro 1. Concentraciones de NEFA's (mmol/L) y BHB (mmol/l), para los 3 tiempos evaluados en ambos grupos. Promedio ± d.e.

Tiempo	TA		TB	
	NEFA	BHB	NEFA	BHB
T0	0,20± 0,18	0,63±0,19	0,36±0,3	0,60±0,13
T1	0,49± 0,25	1,01±0,63	0,50±0,31	1,11±0,65
T2	0,29± 0,13	1,21±0,77	0,22±0,14	1,16±1,01

Resultados y Discusión

La producción láctea promedio acumulada a los 40 días (ME) fue de 2.113 ± 318 kg, para TA y de 1.687 ± 335 kg. para TB, mientras que la producción 305ME, del grupo TA fue de 13.185 ± 1.982 kg, mientras el grupo TB presentó un promedio de 10.529 ± 2.089 kg. Las diferencias encontradas fueron significativas (Figura 1). La CC disminuyó para ambos grupos sin diferencias entre ellos (TA: 3,33±0,24 a 2,98±0,14 y TB 3,42±0,35 a 3,03±0,31. Los kilos de grasa, proteína y sólidos totales lácteos no mostraron diferencias entre grupos.

No se obtuvieron diferencias significativas para las variables NEFA y BHB (Cuadro 1). Para Adamski et al (2011) el uso de glicerol aumenta la glucemia y disminuye los NEFA's, al igual que el propilenglicol.

Conclusiones

La suplementación con glicerol+propilenglicol, aumenta la producción láctea en los primeros 40 días de lactancia, además ambos tratamientos evitan el exceso de movilización grasa, manteniendo una buena CC.

Agradecimientos

A la empresa IDAL S.A. especialmente a Mónica Hafelin, por su apoyo en la realización del trabajo.

Bibliografía

ADAMSKI, M., KUPCZYNSKI, R., CHLADEK, G. y FALTA, D. 2011. Archiv Tierzucht 3: 238-248.

BODARSKI, R., T. WERTELECKI, F. BOMMER, y S. GOSIEWSKI. 2005. Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, Animal Husbandry, 8:1-9.

LOMANDER, H., FRÖSSLING, J., INGVARTSEN, K., GUSTAFSSON, H., & SVENSSON, C. 2012. J.Dairy Sci. 95(5), 2397-2408.

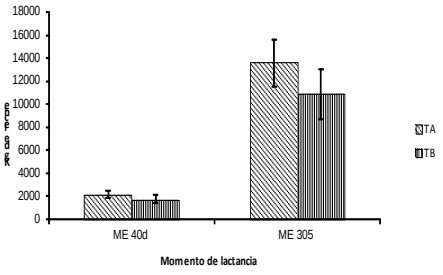


Figura 1. Producción de leche (kg/grupo) ajustada ME a los 40 días y proyectada a 305 días. Promedio ± d.e.

NA 20 Dinámica de la producción de metano *in vitro* de praderas permanentes en primavera y verano.

Keim, J.P.[1]*, Muetzel, S.[2] y Pacheco, D.[2]
[1] Instituto de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. [2] Grasslands Research Centre, Agresearch Ltd., New Zealand
*E-mail: juan.keim@uach.cl

In vitro methane production dynamics of permanent pastures during spring and summer

Introducción

Los sistemas de producción de gas in vitro han sido utilizados para evaluar el potencial metanogénico de distintos alimentos y aditivos para rumiantes. La mayoría de los trabajos reportan la producción de metano (CH_4) al final de la incubación y la proporción de CH_4 en relación al total de gas producido. En este sentido se han reportado resultados contradictorios respecto al efecto de las especies pratenses y su época de utilización (Lovett et al., 2006; Purcell et al., 2012; Keim et al., 2014). Conocer la dinámica de la producción de CH_4 permitiría entender de mejor manera los procesos relacionados con la metanogénesis. El presente trabajo tiene como objetivo determinar la dinámica de producción de metano *in vitro* de praderas permanentes durante la primavera y el verano.

Materiales y Métodos

Ocho muestras de praderas permanentes (MS: 20,6 ± 1,6%; PC: 20,0 ± 1,6%; FDN: 41,3 ± 1,8%; IVD: 73,2 ± 1,0%) fueron incubadas en un sistema de producción de gas *in vitro*. El sistema consistió en 20 botellas conectadas a un sensor de presión computarizado; la presión en las botellas fue medida cada minuto y al alcanzar 9 kPa, el gas fue liberado hacia un cromatógrafo de gases para determinar el contenido de CH_4. Previo a la incubación, duplicados de cada pradera (0,6 ± 0,005g) fueron molidos a 1 mm y colocados en botellas (100 mL) con 60 mL de licor ruminal y medio Mould, a una proporción de 1:5 (v/v) bajo gasificación gasificación continua (CO_2). Posteriormente, las botellas fueron selladas con tapones de goma e incubadas a 39ºC durante 24 h. El procedimiento fue repetido tres veces utilizando licor ruminal de diferentes vacas. El volumen de CH_4 producido se determinó según Tavendale et al. (2005), mientras que la proporción de CH_4 (mL/100 mL) se obtuvo a partir de la relación entre la producción de CH_4 y gas a las 24 h post-incubación. La curva de producción de metano se ajustó a un modelo logístico. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial de 4 (tipos de pradera: NSF, NF, PM y PP; Cuadro 1) x 2 (épocas de utilización: primavera y verano). Se realizó ANDEVA y Tukey ajustado para la comparación de medias de los tratamientos cuando p<0,05.

Resultados y Discusión

No se observó interacción entre tipo de pradera y época de utilización para ninguna de las variables evaluadas (p>0,05). Respecto al tipo de pradera, se observaron diferencias para producción de gas y metano, y la proporción de metano (p<0,05). La producción de gas fue mayor en PM y PP, mientras que la producción de CH_4 fue similar entre NSF, PM y PP. La proporción de CH_4 en relación al total de gas producido fue mayor para NSF y menor en PP. No obstante, estas diferencias son moderadas, por lo que su respuesta debiera ser evaluada en condiciones *in vivo*. Estudios previos muestran resultados contradictorios para producción de gas y CH_4 a las 24 horas post-incubación, habiéndose observado diferencias entre especies y cultivares (Lovett et al., 2006; Keim et al., 2014) o ninguna diferencia entre especies gramíneas (Purcell et al., 2012). Por otro lado, el tipo de pradera no afectó la asíntota de producción de CH_4, el tiempo en que se produjo la mitad de la asíntota y la tasa de producción de CH_4 en T1/2 con valores medios de 33,9 ml/g, 8,5 h y 1,79 ml/h respectivamente. Los valores observados para A-CH_4 son similares a los reportados por Lovett et al. (2006), no obstante, se observó un menor T1/2-CH_4 y mayor rT1/2-CH_4 en relación a los reportados por estos autores, lo cual estaría asociado a una mayor velocidad de degradación de la MS en un estado de madurez más temprano.

Respecto a la época de utilización no se observó un efecto significativo sobre ninguna de las variables evaluadas (p>0,05), lo que contrasta con lo observado por Lovett et al. (2006) quienes observaron un mayor T1/2-CH_4 y menor rT1/2-CH_4 en verano en comparación a primavera.

Conclusiones

Se observaron diferencias entre tipos de praderas para producción de gas, no obstante la dinámica de la producción de CH_4 no se vio afectada por el tipo de pradera y época de utilización.

Bibliografía

KEIM, J., 2014. ANIM PROD SCI 54: 598-607
LOVETT, D. 2006. GRASS FORAGE SCI 61:9-21
PURCELL, P. 2012. GRASS FORAGE SCI 67: 280-298
TAVENDALE, M. 2005. ANIM FEED SCI TECH 123: 403-419

Cuadro 1. Parámetros de la dinámica de producción de metano *in vitro* en praderas permanentes durante primavera y verano

	NSF	NF	PM	PP	Sig	Primavera	Verano	Sig
GP (ml g^{-1})	221ab	214b	228a	230a	0,036	223	223	0,977
pCH4 (ml g^{-1})	32,5a	30,8b	31,5ab	31,5ab	0,026	31,5	31,7	0,628
CH4 (%)	15,7a	14,9b	15,0b	14,7c	<0,001	15,1	15,0	0,107
A-CH_4 (ml g^{-1})	35,1	33,1	33,5	33,9	0,179	33,6	34,2	0,404
T1/2-CH_4 (h)	8,88	8,57	8,39	8,23	0,218	8,63	8,40	0,309
rT1/2-CH_4 (ml h^{-1})	1,83	1,73	1,83	1,75	0,597	1,81	1,76	0,481

NSF: pradera natural sin fertilización; NF: pradera natural fertilizada; PM: pradera mixta sembrada; PP: pradera polifítica sembrada; GP: producción de gas a 24h por gramo de sustrato; pCH_4: producción de metano a 24h por gramo de sustrato; CH_4 (%): porcentaje de metano en el gas total; A: producción de metano en la asíntota por gramo de sustrato; T1/2-CH_4: tiempo en que se produce la mitad de metano de la asíntota; rT1/2-CH_4: tasa de producción de metano por gramo de sustrato en t1/2. abc, Letras diferentes en la misma fila indican diferencias estadísticas.

NA 21 Evaluación en sangre de indicadores de salud hepática en vacas lecheras usando precursores neoglucogénicos.

Vera, R.M.*, Pulgar, R.A. y Sepúlveda, L.P.
Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Santo Tomás. Sede Santiago.
*E-mail: rverav@santomas.cl

Evaluation of blood indicators of liver health in dairy cows using gluconeogenic precursors

Introducción

El uso de precursores de energía como principalmente el propilenglicol o el glicerol, han demostrado ser muy eficaces en disminuir el balance energético negativo que sufren las vacas lecheras en transición. Se conoce muy poco acerca del beneficio de utilizar ambos precursores de manera conjunta, ya sea a nivel productivo, como en la prevención de enfermedades metabólicas, relacionadas con la función y salud hepática.

El objetivo de este trabajo fue medir y comparar algunos indicadores bioquímicos y enzimáticos sanguíneos relacionados con la funcionalidad y salud hepática, en vacas lecheras en transición suplementadas con propilenglicol solo o un producto comercial a base de propilenglicol y glicerol (Glycopulp DUO®).

Materiales y Métodos

Se utilizaron 20 vacas Holstein Friesian multíparas en periodo de pre-parto, con producciones lácteas en lactancia anterior mayores a 9.000 l madurez equivalente (ME), con diferencias productivas inferiores a 10%, las que se separaron en dos grupos (10 c/u), uno suplementado con 250 g/animal/día de propilenglicol (grupo TA) y otro con 250 g/animal/día de Glycopulp Duo® (glicerol más propilenglicol) (grupo TB), desde 21 días preparto a 30 días posparto

Se recolectaron muestras de sangre de la vena coccígea a los 10 (T0) días preparto, 15 (T2) y 30 (T3) días post parto midiendo la concentración de proteína total por refractometría (gr/dl), albúminas, globulinas (por diferencia) urea, triacilgliceroles, colesterol total, bilirrubina total y la lipoproteína HDL, por colorimetría (gr/dl). Las enzimas aspartato aminotransferasa AST), y gama glutamil transferasa (GGT) se determinaron por colorimetría y la glutamato deshidrogenasa (GMD) por un método cinético, expresada en U/L. Las lipoproteínas LDL y VLDL (gr/dl), se calcularon mediante la fórmula de Friedewald. Las variables evaluadas se expresaron en términos de promedio y desviación estándar. Luego de un test de normalidad (Smirnov-Kolmogórov), se aplicó un ANDEVA de medidas repetidas considerando las variables tratamiento (A, B) y tiempo (1, 2, 3). Para los metabolitos con diferencias significativas se aplicó una prueba a posteriori de Tukey, utilizando un nivel de significancia de $p<0,05$.

Resultados y Discusión

No se encontraron diferencias significativas entre grupos en los tiempos evaluados, a excepción de urea, de bilirrubina y la enzima GMD en T0. Los valores encontrados fueron: proteínas totales grupo A: 6,47±0,56; 7,07±0,53; 7,49±0,60 grupo B: 7,03±0,43; 7,04±0,95; 7,63±0,43 g/dL, albúminas grupo A 4,09±0,2; 3,98±0,49; 4,01±0,61 y grupo B 4,11±0,22; 4,07±0,32; 4,21±0,26 g/dL, globulinas grupo A 2,52±0,55; 3,09±0,60; 3,48±0,83 y grupo B 3,11±0,54; 2,97±0,70; 3,42±0,42 g/dL, urea 38,25±12,01; 34,56±7,58; 49,14±14,13 y grupo B 41,32±13,39; 44,93±7,19; 43,85±7,34 mg/dL, bilirrubina grupo A 0,34±0,15; 0,21±0,12; 0,16±0,05 y grupo B 0,20±0,08; 0,17±0,09; 0,18±0,04 mg/dL, Los valores de, colesterol, lipoproteínas y triacilgliceroles, se muestran en el Cuadro 1, mientras que los valores de las enzimas hepáticas se observan en el Cuadro 2.

Conclusiones

El uso de propilenglicol+glicerol o de propilenglicol no influye en los indicadores de funcionalidad y salud hepática, en vacas lecheras en transición.

Agradecimientos

A la empresa HIDAL SA., especialmente a Mónica Hafelin, gerente de operaciones, por el apoyo brindado en la realización de este trabajo.

Bibliografía

KLEBANIUK, R., MATRAS, J. Y KOWALCZUK, E. 2009. Medycyna Weterynaryjna 65(11), 765-770.

Cuadro 1. Concentraciones de colesterol, lipoproteínas y triglicéridos (g/dL)), para los 3 tiempos evaluados en ambos grupos. Promedio ± d.e.

METABOLITOS	GRUPO	T0	T1	T2
COLESTEROL TOTAL	A	92,0 ± 26,9	94,5 ± 30,5	115,3 ± 39,5
	B	95,5 ± 29,8	96,2 ± 26,5	126,7 ± 23,0
HDL	A	53,4 ± 12,1	61,4 ± 19,4	80,6 ± 28,7
	B	69,2 ± 18,5	62,1 ± 18,4	102,8 ± 15,4
LDL	A	35,5 ± 31,4	30,6 ± 19,6	32,6 ± 17,0
	B	23,7 ± 21,2	32,1 ± 9,7	21,7 ± 16,9
VLDL	A	3,1 ± 0,8	2,4 ± 1,2	2,0 ± 0,4
	B	2,6 ± 0,8	1,9 ± 0,5	2,1 ± 0,5
TRIGLICERIDOS	A	15,9 ± 4,1	13,3 ± 6,2	10,2 ± 2,2
	B	13,1 ± 4,0	9,6 ± 2,5	10,5 ± 2,8

Cuadro 2. Concentración en suero de AST, GGT y GMD (U/L), en los diferentes tiempos,. Promedio ± desviación estándar

METABOLITOS	GRUPO	T0	T1	T2
AST	A	92,0 ± 31,3	107,2 ± 36,4	78,2 ± 12,8
	B	77,8 ± 14,8	91,5 ± 15,6	87,4 ± 8,6
GGT	A	19,0 ± 4,2[b]	28,7 ± 3,3	31,5 ±6,4
	B	27,1 ± 4,3[a]	28,3 ± 6,1	30,4 ±5,3
GMD	A	14,9 ± 11,0	62,7 ± 54,2	25,6 ± 11,4
	B	12,7 ± 5,5	35,0 ± 25,3	27,2 ± 19,2

NA 22 Determinación de ácido linoleico conjugado (Cla) y perfil de ácidos grasos en leche de vacas en pastoreo suplementadas con alto y bajo nivel de concentrado, proveniente de sistema extensivo del sur de chile.

Marín, M.P.[1]*, Aranda, P.[1], Pulgar, R[1] y Meléndez, P.[1]
[1]Universidad Santo Tomás. Escuela de Medicina Veterinaria, Viña del Mar. Chile.
*E-mail: mmarin@santotomas.cl

Milk fatty acid profile and conjugated linoleic acid determination in dairy cattle under extensive system in the South region of Chile.

Introducción

El contenido y composición de la grasa de la leche está significativamente influenciada por la nutrición. El manejo nutricional de los ac grasos saturados, insaturados y en particular el ac. linoleico conjugado (CLA) es importante por los efectos que éstos tienen en la salud humana (Chilliard et al., 2000). Los CLA son sintetizados principalmente en el rumen y forman parte del perfil de ácidos grasos de la leche y carne bovina. Se les atribuyen propiedades beneficiosas para la salud humana, principalmente anticancerígenas y antiaterogénicas, considerándosele como un ingrediente funcional (Bauman et al. 2010). Los niveles de Cla en leche serían mayores en dietas ricas en forrajes verdes (Boken et al., 2005). El objetivo de este estudio fue determinar y comparar el perfil de ac grasos y Cla en leche bovina procedente de sistemas de pastoreo, con diferentes niveles de incorporación de concentrados en la dieta.

Materiales y Métodos

El estudio se desarrolló en dos lecherías de la zona sur de Chile, ambas con alimentación en base a pastoreo de pradera mixta, raza tipo Holstein, parto estacional y dos ordeñas diarias. Las diferencias estaban principalmente dadas por el nivel de suplementación con concentrados, 6 a 8 kg/día, (A) y 1 a 2 kg/día (B) y producción de leche. Se realizó un muestreo de leche durante los meses de octubre-noviembre a 15 vacas de cada predio, al día 30 de lactancia, para el análisis y composición de ac. grasos. Para ello, se realizó la extracción por el método de Blight y Dyer y posterior análisis cromatográfico. La composición de la grasa de ambos grupos se realizó por medio de ANDEVA incluyendo en el modelo la condición corporal, número de lactancias y producción de leche. Los valores de ac grasos se presentan como porcentaje de la grasa total.

Resultados y Discusión

El porcentaje de grasa de la leche fue de 3,29 y 3,67% para A y B, respectivamente, lo que se relaciona con los niveles de producción de leche de ambos grupos (35,2 y 17,8L/día). El perfil de ácidos grasos se indica en los Cuadros 1 y 2. No hubo diferencias entre los ac grasos saturados (AGS) totales de ambos grupos pero si entre los monoinsaturados (AGMI), siendo mayores en A. Si bien los ac. grasos poliinsaturados (AGPI) no fueron diferentes, la relación Ω6/Ω3 y AGI/AGS fue significativamente menor en el grupo B, relación más favorable para la salud humana. Los valores de CLA fueron un 46.4% mayores en el grupo de bajo consumo de concentrado, lo que concuerda con lo indicado por Boken et al., 2005, donde el consumo de forraje verde, alto en precursores de CLA en el rumen, incrementa el porcentaje de éstos en la leche.

Conclusiones

Se puede concluir bajo las condiciones de este estudio, que vacas en pastoreo con 1-2 kg día de concentrado tuvieron un mayor contenido de ac. Linoleico conjugado en leche, menor relación AGS/AGI y n6/n3 en comparación a las vacas que consumían 6-8 kg de concentrado

Bibliografía

BAUMAN, D., LOCK, A. 2010. Updates on Ruminant Production and Medicine. World Buiatrics Congress, 278-289.

BOKEN, S., STAPLES, C., SOLLENBERGER, L., JENKINS, T. and THATCHER, W. 2005. J. Dairy Sci. 88:4258–4272.

CHILLIARD, Y., FERLAY, A., MANSBRIDGE, R.M., DOREAU, M. Ann. Zootech 49, 181-205.

Cuadro 1. Perfil de AGS (% del total) en leche de vacas en pastoreo con alto y bajo nivel de suplementación

Ac graso	A (X±D.S)	B (X±D.S)
C4:0	4,13 ±1,07	4,49 ±1,18
C6:0	2,85 ±0,53	3,37 ±1,27
C8:0	1,83 ±0,23	2,12 ±0,79
C10:0	3,81 ±0,42	3,84 ±0,98
C12:0	4,20 ±0,62	4,28 ±0,93
C14:0	11,55 ±1,36	11,20 ±1,26
C15:0	1,49 ±0,55	1,47 ±0,16
C16:0	26,14 ±2,17[a]	24,02 ±2,25[b]
C16:1	1,84 ±0,33[a]	1,22 ±0,42[b]
C18:0	10,00 ±2,20	12,11 ±3,48

*Letras distintas en una misma línea indican diferencias Significativas (p<0,05).

Cuadro 2. Perfil de AGMI, AGPI y sus relaciones (% del total) en leche de vacas en pastoreo con alto y bajo nivel de suplementación

Ac graso	A (X±D.S)	B (X±D.S
C16:1	26,14 ±2,17[a]	1,22 ±0,42[b]
C18:1	21,85 ±4,22[a]	16,78 ±3,97[b]
C18:2	2,40 ±0,56[a]	1,15 ±0,21[b]
C18:3	0,58 ±0,09[b]	0,97 ±0,17[a]
C18:2c (CLA)	0,89 ±0,29[b]	1,66 ±0,52[a]
AGS	49,58±5,76	49,46±5,76
AGPI	4,02±0,57	4,14±0,57
AGMI	25,92±17,74[a]	19,92±17,74[b]
AGMI/AGS	0,52±0,01[a]	0,40b±0,01[b]
AGPI/AGS	0,08±0,01	0,08±0,01
AGI/AGS	0,61±0,01[a]	0,49±0,01[b]
N6/N3	5,62±0,59[a]	3,15±0,59[b]

*Letras distintas en una misma línea indican diferencias significativas (p<0,05),

NA 23 Evolución del patrón de *n*-alcanos en heces de vacunos sometidos a diferentes regímenes alimenticios.

Benavente, A.[1], Martínez, M.[2] y Morales, R.[2]*
[1]Programa de Magister en Ciencias mención Producción Animal, Universidad Austral de Chile. [2]Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Remehue, Ruta 5 Sur km. 8 norte, Osorno, Chile.
*E-mail: rmorales@inia.cl

Evolution of standard sample of n-alkanes in feces cattle subjected to different feeding regimes

Introducción

En el sur de Chile, la base de la alimentación en producción de ganado bovino de carne es principalmente la pradera, considerada en el mercado como sinónimo de un producto más sano y con mejores prácticas de bienestar animal en comparación a sistemas confinados. Una buena forma de determinar esta dieta es a través de la técnica de *n*-alcanos, los cuales son hidrocarburos presentes en la cera cuticular de la estructura aérea de las plantas, que son mayormente indigestibles. Sin embargo, no hay una herramienta que establezca de forma precisa, en el proceso de faena, que tipo de alimentación final recibieron los animales durante la etapa de engorda. El objetivo de este estudio fue cuantificar los efectos de distintos tipos de dieta sobre el perfil de los *n*-alcanos presentes en heces de bovinos y como este perfil evoluciona en el tiempo.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 30 novillos Holstein Friesian 283,5 ± 27,2 kg de PV, por un periodo de 20 días, los cuales se dividieron en tres grupos de 10 animales cada tratamiento: tratamiento 1, dieta en base a pradera; tratamiento 2, comienza con una dieta en base a pradera con una disminución gradual de la oferta de pradera e inclusión de ensilaje y concentrado (60:40) cada 5 días, hasta llegar en los últimos 5 días de ensayo a una oferta total de ensilaje y concentrado; y tratamiento 3, dieta tipo feedlot con oferta en su totalidad de ensilaje y concentrado (60:40). La disposición de alimento fue de 6 kg MS/animal/día. Se tomaron muestras diarias de heces por animal, las cuales fueron secadas, molidas y sometidas a proceso de extracción mediante la técnica establecida por Dove y Mayes (2006) con modificaciones, para ser analizadas posteriormente a través de cromatografía gaseosa y determinar el perfil de alcanos presentes en estas. Los datos de concentración de *n*-alcanos fueron analizados mediante ANDEVA, usando un modelo lineal para datos repetidos en el tiempo, tomando en cuenta análisis individual por tiempo y ANOVA por tratamiento, tiempo y su interacción.

Resultados y Discusión

Las concentraciones promedio más altas se presentaron entre C_{27} y C_{35} para el tratamiento 1 (Cuadro 1) donde los valores más altos se observaron en C_{29}, C_{31} y C_{33}. La variación de las concentraciones entre C_{25} y C_{35} a través del tiempo mostró diferencias estadísticas entre los tratamientos, donde el tratamiento 1 mantuvo concentraciones mayores en comparación a los otros tratamientos. Esto se correlacionó con la concentración de *n*-alcanos presentes en la pradera, la cual también es mayor a una dieta tipo feedlot. El tratamiento 2 disminuyó sus concentraciones a medida que se cambió la alimentación de pradera a una dieta tipo feedlot, hasta igualar a partir del día 11 de estudio al tratamiento 3, lo cual indica que se presentó una evolución en el perfil de *n*-alcanos de las heces al comparar distintas dietas, manifestándose de forma rápida y mantenida en el tiempo de acuerdo al tipo de alimento consumido por los animales.

Conclusiones

Se determinó un efecto del tipo de alimentación y los cambios de la dieta a través del tiempo en el perfil de *n*-alcanos presente en las heces de bovinos, modificando las proporciones de los principales *n*-alcanos observados. Animales consumiendo dietas tipo feedlot presentaron menores concentraciones de *n*-alcanos en comparación a animales consumiendo pradera, con cambios significativos a partir del día 2 de ensayo y manteniéndose estables desde el día 9 en adelante.

Agradecimientos

Proyecto FIC Región de Los Lagos Código BIP 30128358-0.

Bibliografía

DOVE, H. y R. MAYES. 2006. Nat. Protoc. 1(4):1680-1697.

Cuadro 1. Promedios y valor de P de la concentración de *n*-alcanos(C_{21} a C_{36}) por tratamiento en estudio (mg/kg MS).

	Promedio por tratamiento (tipo alimentación)		
Alcanos	Pastoreo	Pastoreo+Feedlot	Feedlot
C_{21}	4,15[b]	4,11[b]	8,32[a]
C_{23}	5,39[c]	7,93[b]	16,28[a]
C_{25}	44,93[b]	47,80[b]	52,61[a]
C_{27}	126,50[a]	120,42[a]	104[b]
C_{28}	23,68[a]	20,18[b]	14,27[c]
C_{29}	336,24[a]	300,76[b]	269,71[c]
C_{30}	45,66[a]	36,95[b]	25,19[c]
C_{31}	633,53[a]	529,01[b]	434,79[c]
C_{32}	56,48[a]	41,51[b]	18,1[c]
C_{33}	609,87[a]	452,99[b]	202,53[c]
C_{35}	78,10[a]	59,56[b]	26,53[c]
C_{36}	11,96[a]	11,12[b]	11,72[a]

NA 24 Estudio de la fermentación ruminal de 9 fitoaditivos como reductores de la generación de metano.

Orellana, C.[1], Giraldez, F.J.[2], Manterola, H.[1], López, S.[3] y Tejido, M.L.[2]
[1]Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Santiago de Chile, Chile.
[2]Instituto de Ganadería de Montaña, CSIC-Universidad de León, 24346 Grulleros, León, España.
[3]Departamento de Producción Animal, Universidad de León, E-24071 León, España.
*E-mail: carlaorellana@ug.uchile.cl

Study of 9 phytoadditives to reduce methane production in ruminal fermentation

Introducción

La producción de metano en animales rumiantes representa una importante pérdida de energía, generando mermas desde el punto de vista productivo y contribuyendo a las emisiones de gases con efecto invernadero (Moss, 1993). Por este motivo se han planteado diferentes alternativas para reducir la producción de metano, siendo de destacar la inclusión en la dieta de extractos vegetales (fitoaditivos) con capacidad para modificar la fermentación en el rumen.

En el presente trabajo, se estudió el efecto de la inclusión en la dieta de ovejas de diferentes materias de origen vegetal, con potencial antimetanogénico (dado su contenido de compuestos secundarios como fenoles y saponinas), en la disminución de la producción de metano ruminal y los cambios en los parámetros fermentativos asociados.

Materiales y Métodos

Se utilizó un sistema *in vitro* de cultivos no renovados de microorganismos ruminales. Como sustrato de fermentación se empleó una ración compuesta por 80% de heno de alfalfa y 20% de grano de cebada (molidos a 1 mm). Para llevar a cabo la fermentación se utilizaron botellas de 120 ml a los que se añadió 450 mg de la ración, 70 mg de fitoaditivo molido a 1 mm y 50 ml de una mezcla (1:4 v/v) compuesta por líquido ruminal y medio de cultivo descrito por Goering y Van Soest (1970). Se incluyó un tratamiento control en el que se incubaron 520 mg del sustrato de fermentación. Los fitoaditivos utilizados fueron los siguientes: vaina y semillas de aromo (*Acacia dealbata*), orujo de uva var. Merlot (*Vitis vinífera*) y hojas de boldo (*Peamus boldus*), cedrón (*Lippia citriodora*), eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*), matico (*Buddleja globosa*), orégano (*Origanum vulgare*), quingüilla (Chenopodium álbum) y romero (*Rosmarinus officinalis*).

Como inóculo se utilizó líquido ruminal de 4 ovejas provistas de cánula ruminal, que recibieron como dieta la misma ración dispuesta en los botes como sustrato. Tras 24 horas de incubación, en condiciones anaeróbicas a 39°C, se midió el volumen de gas producido, el contenido de metano en el gas producido y la concentración de ácidos grasos volátiles (AGV) en la mezcla de inóculo y líquido ruminal. Las incubaciones se hicieron en dos tandas, en días no consecutivos, y en cada tanda se usaron dos inóculos diferentes (mezcla de dos ovejas), incubándose dos replicas por aditivo.

Los datos correspondientes a cada fitoaditivo se compararon con el grupo control mediante análisis de varianza, considerando la dosis de fitoaditivo (0 vs 70 mg) como efecto fijo. Se utilizó el procedimiento Mixed del paquete estadístico SAS (SAS Inst. Inc., USA).

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan los valores medios obtenidos para cada parámetro fermentativo, correspondiente a los diferentes tratamientos experimentales. Únicamente las hojas de orégano redujeron significativamente ($p<0,05$) la producción total de gas respecto al tratamiento control. No se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p>0,05$) entre el tratamiento control y los diferentes fitoaditivos en la producción de metano, si bien como proporción del metano producido en el grupo control los valores observados para los fitoaditivos oscilaron entre un 72,5 % (hojas de romero) y un 90,7% (hojas de quingüilla).

La producción total de AGV disminuyó de manera significativa ($p<0,05$) con el aromo, boldo, eucalipto, matico y orégano. Esta disminución en la producción de AGV estuvo asociada a un aumento ($p<0,05$) en la relación de ácido ácético/ácido propiónico, con excepción del orégano.

Cuadro 1. Valores medios de producción de gas (Gas, mL·botella^{-1}), metano (CH_4, µmol·botella^{-1}), relación Ácido Acético/Ácido propiónico (Ac/Pr, mol·mol^{-1}) y producción total de ácidos grasos volátiles (Total AGV, µmol·botella^{-1}).

Trat.	Gas	CH_4	Ac/Pr	Total AGV
Control	71,03^{a}	357,1	3,34^{a}	2804^{a}
S+Aro[1]	68,67^{a}	278,3	3,56^{b}	2637^{b}
S+Bol[2]	70,32^{a}	293,0	3,63^{b}	2691^{b}
S+Ced[3]	70,94^{a}	315,8	3,38^{a}	2814^{a}
S+Eu[4]	70,42^{a}	281,8	3,65^{b}	2645^{b}
S+Mat[5]	71,67^{a}	290,0	3,50^{b}	2693^{b}
S+Ore[6]	67,91^{b}	303,0	3,44^{a}	2696^{b}
S+Oru[7]	69,51^{a}	305,5	3,47^{a}	2749^{a}
S+Quin[8]	73,40^{a}	324,1	3,51^{b}	2755^{a}
S+Rom[9]	70,31^{a}	258,9	3,47^{a}	2763^{a}

[1] S+Aro: sutrato + aromo; [2]S+Bol: sustrato + boldo; [3]S+Ced: sustrato + cedrón; [4]S+Eu: sustrato + eucaliptus; [5]S+Mat: sustrato + matico; [6]S+Ore: sustrato + orégano; [7]S+Oru: sustrato + orujo; [8]S+Quin: sustrato + quingüilla; [9]S+Rom:sustrato + romero. [a,b] Los fitoaditivos con un superíndice diferente al del tratamiento control difieren significativamente de este último ($p<0,05$)

Conclusiones

Del total de fitoaditivos analizados, el orujo y las hojas de cedrón, quingüilla y romero tienden a disminuir la producción de metano sin modificar los demás parámetros de fermentación, siendo estas especies de interés para realizar nuevos estudios que permitan confirmar su uso como aditivos reductores de metano.

Agradecimientos

Proyecto I+D Línea 2. Financiado por CORFO y por la Empresa Veterquímica Ltda. Proyecto CYCIT (AGL2010-19094) e Intramural CSIC (201240E105). M.L. Tejido disfruta de un contrato JAE-doc financiado el programa 'Junta de Ampliación de Estudios' (CSIC- Fondo Social Europeo)

Bibliografía

MOSS, A.R. 1993. Chalcombe Publications. Kingston, Kent, UK.Goering MK, Van Soest PJ. 1970. In 'Agricultural handbook, No. 379'. (Agricultural Research Services, USDA: Washington, DC).

NA 25 Indicadores metabólicos y productivos de novillas doble propósito suplementadas con *sacharina*.

Strieder-Barboza, C. [1]*, Triana-Prada[1], M., Mogollón-Villamizar, E.[1] y Noro, M.[2]
[1]Grupo de Investigación en Nutrición, Toxicología y Reproducción Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia, Bucaramanga, Colombia. [2]Curso de Medicina Veterinaria, Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana, Brasil.
*E-mail: clarissa.strieder@campusucc.edu.co

Metabolic and productive markers of dual purpose heifers supplemented with sacharina

Introducción

Las ganaderías doble propósito tropicales producen carne y leche basados en sistemas de pastoreo. La caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) es ampliamente utilizada en la alimentación bovina derivada del consorcio entre agricultura y pecuaria; a su vez, contiene un exceso de carbohidratos solubles y carece de proteínas y minerales. La sacharina es un alimento alternativo que se obtiene por fermentación de los tallos de caña de azúcar enriquecidos con urea y sales minerales. El objetivo fue comparar indicadores productivos y metabólicos de novillas doble propósito suplementadas con sacharina o concentrado.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 12 novillas mestizas (25% Holstein, 25% Brahmán y 50% Airshire) de un rebaño experimental de la Universidad Cooperativa de Colombia, Los Santos, Colombia, con peso vivo (PV) inicial de 223 ± 50 kg y condición corporal (CC) de 3,25 (1-5). La dieta base fue pastoreo de pasto estrella (*Cynodon* sp) y pasto de corte picado (*Pennisetum purpureum*). Se utilizaron 12 unidades experimentales y tres tratamientos: Grupo control no suplementado (GC) y dos grupos suplementados con concentrado (Italcol Superterneras®- 18% PC, 24% CNE, 6% grasa) (CO) o sacharina (SA). La sacharina se elaboró con capas de 10 cm de caña de azúcar picada y adición de 1,5% de urea, 0,5% de sales minerales y 0,2% de sulfato de amonio, dejando reposar por 24h. Se realizaron tres períodos experimentales con cuatro semanas cada uno con inclusión alternada de cada novilla a los tres tratamientos (12 repeticiones por tratamiento). Se realizó una adaptación de 7 días a la dieta y descanso de 15 días entre períodos con la dieta base. Anteriormente al inicio de cada período, se realizó un análisis bromatológico para el ajuste de las dietas de SA y CO, las cuales fueron isoproteinicas; la suplementación se realizó en comederos individuales. Semanalmente se obtuvo muestras de sangre heparinizada (venopunción coccígea) para determinar las concentraciones plasmáticas de urea, glucosa y albúmina (Biosystems®- espectrofotometría). Se obtuvo líquido ruminal por rumenocentesis para determinar el pH (Hanna Instruments®, Checker 1). Se registró el PV y la CC (1-5). Los datos se analizaron por ANDEVA considerando el efecto del tratamiento, periodo experimental, día de muestreo y sus interacciones. Las diferencias se contrastaron por la prueba de Tukey, considerando P≤0,05 y utilizando el software SPSS 19.0.

Resultados y Discusión

Las variaciones en el PV, CC, albuminemia y pH ruminal fueron similares entre los tratamientos (p>0,05; Cuadro 1); a su vez, las concentraciones de urea fueron superiores en los grupos tratados en relación al control (p<0,05), demostrando el mayor aporte de nitrógeno en la dieta. Por otra parte, eso no se reflejó en la mejora significativa de los indicadores productivos. La glucemia fue mayor en el grupo CO que SA, sin embargo, fueron similares al GC, alcanzando sus mayores concentraciones al día 21 del estudio (P<0,05). La mayor CC y concentraciones de glucosa y albúmina se presentaron en el tercer período del estudio, coincidente con la mejor composición bromatológica de la sacharina la cual alcanzó valores de proteína cruda del 15% de la materia seca, comparados a un 6,7% y 9,8 % del primer y segundo períodos, respectivamente. Asimismo, los valores promedio de las concentraciones de glucosa, urea y albúmina plasmáticas se mantuvieron dentro del intervalo de referencia, demostrando el adecuado balance energético de los animales, inclusive de las novillas del grupo que se mantuvo solamente a pastoreo. De la misma forma, las dietas mantuvieron el pH ruminal en intervalos adecuados.

Conclusiones

La suplementación con sacharina a novillas doble propósito presentó resultados productivos y metabólicos similares a los de la suplementación con concentrado. La sacharina es una fuente alternativa de bajo costo para el uso en la alimentación de bovinos en el trópico colombiano, ofreciendo mayor aporte de nitrógeno comparada al pastoreo.

Agradecimientos

Al Fondo CONADI – trabajos de grado, Universidad Cooperativa de Colombia, Colombia.

Cuadro 1. Valores (X ± EE) de indicadores productivos y metabólicos de novillas doble propósito a pastoreo (GC) y suplementadas con concentrado comercial (CO) o sacharina (SA).

	Tratamientos			Valor P*				
Indicador	**GC**	**CO**	**SA**	***Trat***	***Periodo***	***Día***	***Trat*día***	***Trat*peri***
Peso vivo (kg)	275 ± 7	371 ± 7	274 ± 7	*0,946*	*0,466*	*0,999*	*1,000*	*0,005*
C. Corporal (1-5)	3,41 ± 0,02	3,41 ± 0,02	3,42 ± 0,02	*0,934*	*0,000*	*0,428*	*0,938*	*0,040*
Albúmina (g/L)	32,6 ± 0,54	33,3 ± 0,54	33,2 ± 0,54	*0,551*	*0,000*	*0,192*	*0,895*	*0,186*
Urea (mmol/L)	3,03 ± 0,15 b	4,33 ± 0,15 a	3,85 ± 0,15 a	*0,000*	*0,345*	*0,486*	*0,616*	*0,118*
Glucosa (mmol/L)	3,93 ± 0,10 ab	4,22 ± 0,10 a	3,85 ± 0,10 b	*0,032*	*0,002*	*0,003*	*0,993*	*0,162*
pH ruminal (-log10[H+])	6,2 ± 0,02	6,14 ± 0,02	6,17 ± 0,02	*0,429*	*0,109*	*0,717*	*0,187*	*0,294*

C. Corporal: condición corporal. *Valor de P para la comparación entre tratamientos (Trat), periodos experimentales, días de muestreo y para las interacciones entre el tratamiento y el día de muestreo, y el tratamiento y el período experimental.

NA 26 Uso de sal como limitador de consumo de suplemento: Un trabajo preliminar con capones.

Lira, R.J.[1]*, Sales, F.A.[1] y Bratta, L.P.[2]
[1]Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA-Kampenaike. Chile. [2]Facultad de Agronomía, UFRGS.
*E-mail: rlira@inia.cl

Limiting supplement intake with salt: a preliminary trial using wethers

Introducción

El concepto de suplementación estratégica en ganadería extensiva debe considerar la facilidad en la entrega de suplementos así como la dificultad de ingreso a los campos en invierno, de grandes dimensiones en la Patagonia. Una opción de uso práctico para la suplementación en ganadería extensiva es la incorporación de limitadores de consumo en el alimento, uno de ellos es la sal común. Así, se ofrece en el campo gran cantidad de alimento sobre la que se produce una autorregulación del consumo por el ganado (Ceballos et al., 2013; Velazco y Rovira, 2012; Lira y Strauch, 2012).

El objetivo de este trabajo exploratorio fue determinar el efecto de distintos niveles de sal en un suplemento sobre el consumo voluntario de forraje, suplemento y total, así como sobre el peso vivo (PV) de capones.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el Centro INIA-Kampenaike, 60 Km. al norte de la ciudad de Punta Arenas, Chile, y se extendió por 43 días, iniciándose el 15 de enero de 2013.

Previo pesaje, se asignan e instalan en bretes individuales 16 capones (PV 49,1 $\pm$ 3,74 kg) distribuidos en cuatro tratamientos con cuatro repeticiones cada uno. Los tratamientos están determinados por el porcentaje de sal contenida en el pellet ofrecido como suplemento, que corresponden a 0, 15, 25 y 35%. A cada animal se le ofreció diariamente 200 g MV (material verde) de heno de alfalfa y el pellet, según tratamiento, a libre disposición. Además, el forraje base de la dieta, ofrecido *ad-libitum* y en estado natural, correspondió a "coirón" (*Festuca gracillima*), un forraje nativo de muy baja calidad (3-4% PC), sustento de la ganadería ovina de Magallanes. Este se entregó diariamente a un 135% del consumo del día anterior para permitir selección. Se siguió el protocolo propuesto por Burns et al. (1994) para la determinación de consumo voluntario. Para determinar consumo de forrajes, suplemento y total, durante los 43 días del experimento se realizaron tres tandas de medición de ofertas y rechazos, de cuatro días cada una, las muestras obtenidas fueron secadas en estufa de aire forzado a 60°C hasta peso constante. Además, se controló el PV de los animales al inicio y final del experimento y dos pesajes intermedios.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, considerando el tratamiento como efecto fijo. Cuadrados medios mínimos y errores estándar fueron calculados y las medias separadas por DMS. La variación de peso fue comparada utilizando un análisis de medidas repetidas en el tiempo, considerando tratamiento y fecha como efectos fijos (PROC MIXED, SAS).

El pellet utilizado, en su formulación original sin sal, contenía mínimo 40% de pulpa de remolacha, máximo 30% de granos, máximo 1,5% de urea y 23% de PC.

Resultados y Discusión

Se detectaron diferencias estadísticamente significativas en consumo de "coirón", suplemento y total atribuibles al porcentaje de sal contenido en el pellet. Producto de ello, también hacia el final del periodo experimental se encuentran diferencias en PV entre los tratamientos.

Conclusiones

El uso de sal tiene un efecto como limitador de consumo voluntario de suplemento y debería ser explorado a mayor escala en la ganadería extensiva de Magallanes.

Bibliografía

BURNS, J.C., POND, K.R. and FISHER, D.S. 1994. Forage Quality, Evaluation, and Utilization. pp 494-532. ASA, CSSA, SSCA. Madison, WI.

CEBALLOS, D., VILLA, M., GARCÍA, G. y PRIETO, M. 2013. Carpeta de Información Técnica. Ganadería. Nº48 (Abril) p. 211-214.

LIRA, R. y STRAUCH, O. 2012. Informativo INIA-Kampenaike Nº24. Punta Arenas, Marzo de 2012.

VELAZCO, J. y ROVIRA, P. 2012. INIA Serie Técnica; 199.

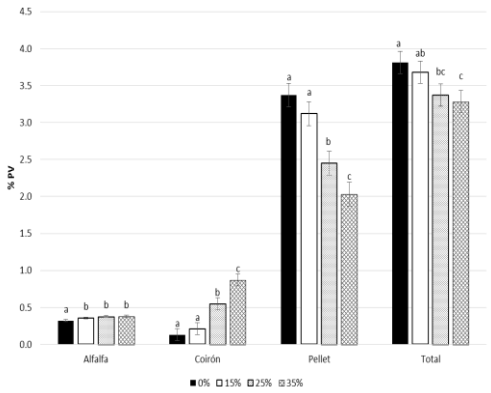


Figura 1. Consumo (en % PV) de alfalfa, coirón, pellet y total según contenido de sal en pellet

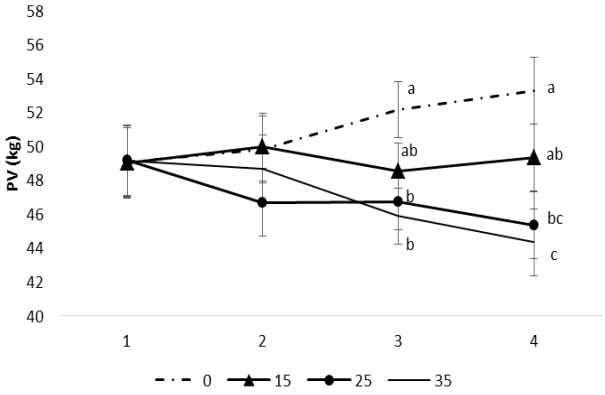


Figura 2. Evolución de PV según tratamiento (contenido de sal en suplemento)

NA 27 Estimación de degradabilidad ruminal de alimentos proteicos: comparación entre metodologías.

Barchiesi, C.[1]* y Williams, P.[2]
[1]Universidad de La Frontera, Temuco, Chile. [2]Universidad de Concepción, Chillán, Chile.
*E-mail: claudia.barchiesi@ufrontera.cl

Rumen degradability estimation of protein feed: comparison of methodologies

Introducción

Las metodología *in situ* para determinar degradabilidad ruminal es ampliamente utilizada, sin embargo presenta limitaciones metodológicas, de costo, presión de grupos ambientalistas, que validan la opción de emplear métodos *in vitro* que permitan simular los procesos digestivos. A su vez, el método *in vitro* presenta como limitante no poder simular en su complejidad el ambiente ruminal y la variabilidad entre alimentos evaluados. El objetivo de este trabajo fue evaluar la correlación entre degradabilidad ruminal de la proteína cruda *in situ* e *in vitro* de alimentos proteicos de origen vegetal.

Materiales y Métodos

La evaluación degradabilidad ruminal *in situ* fue realizada en la Estación Experimental Maquehue de la Universidad de La Frontera, Temuco, Chile. Se emplearon dos vacas lecheras Frisón Negro Chileno, provistas de cánula ruminal. Los alimentos evaluados fueron: afrecho de soya, lupino descascarado, lupino extruido, torta de raps, torta de raps extruida, arveja y arveja extruida. Previo a la extrusión en un extrusor HAAKE Poly Drive 120Nm (Thermo, Germany), los alimentos fueron preparados en un molino con criba de 3 mm (Ciclotec, Tecator). Los alimentos fueron evaluados en 2, 4, 8, 12, 24 y 48 horas. Para la etapa ruminal *in vitro* se adaptaron las metodologías de Aufrére y Cartailler (1988); Luchini et al. (1996) y Velásquez y Pichard (2010) incorporando una fase de filtración para simular absorción. En las muestras de alimentos y residuos ruminales se analizó MS y PC. La degradabilidad *in situ* de la PC se estudió mediante el modelo exponencial (Ørskov y McDonald, 1979): $p = a+b\ (1-\exp^{-ct})$. Se realizó análisis de correlación de Pearson entre las determinaciones de degradabilidad *in vitro* e *in situ.* Se empleó un valor de p<0,1.

Resultados y Discusión

El coeficiente de Pearson obtenido es de r=0,79 (y=-41,84+0,528*x, r^2=0,64; p<0,005). El método in vivo presentó una media de 85,46 (EEM=2,09) y el método in vitro una media de 86,98 (EEM=1,38)**.** En la Figura 1 se observa que en valores más bajos de degradabilidad aumenta la dispersión de los valores obtenidos en ambos métodos. La variabilidad encontrada es una característica de los métodos *in vitro*, lo cual puede ser mejorado incrementando el número de alimentos analizados y de repeticiones. Los valores obtenidos *in vitro*, tienden a subestimar los valores de degradabilidad ruminal de la PC obtenidos *in situ*.

Conclusiones

Es factible emplear la técnica enzimática que incluye etapas ruminal, gástrica e intestinal de digestión y absorción para estimar degradabilidad ruminal de la PC de alimentos proteicos, sin embargo es necesario evaluar la inclusión de un factor de corrección para mejorar la predicción en algunos alimentos.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por los Proyectos DIDUFRO 09-004 y DIUFRO 12-0023.

Bibliografía

AUFRÈRE, J. et CARTAILLER, D. 1988. Ann. Zootech. 37: 255-270.

LUCHINI, N.D., BRODERICK, G.A. and COMBS, D.K. 1996. J. Anim. Sci. 74: 685-692.

ORSKOV, E.R. and MCDONALD, I. 1979. J. Agric. Sci. Camb. 92:499-503.

VELÁSQUEZ, A. and PICHARD, G. 2010. Cien. Inv. Agr. 37: 57-70.

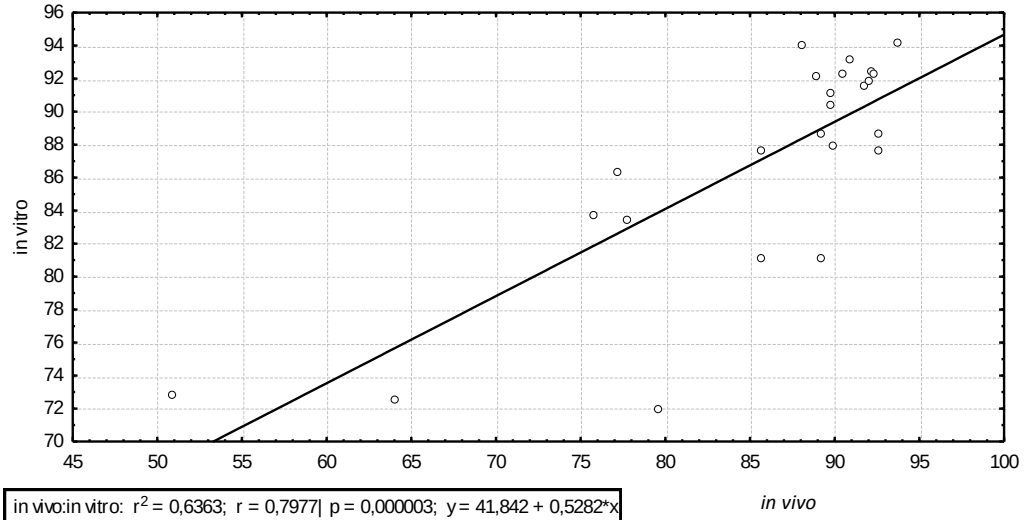


Figura 1. Correlación entre degradabilidad ruminal *in situ* e *in vitro*.

NA 28 Efecto de la fuente de proteína dietaria sobre parámetros plasmáticos de juveniles de robalo (*Eleginops maclovinus*).

Sá, R.[1]*, Wacyk, J.[2], Paiola, M.[1], Loentgen, G.[1] y Bas, F.[1]
[1]Departamento de Ciencias Animales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Av. Vicuña Mackenna, 4860, Macul, Santiago de Chile, Chile.
[2] Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrónomicas, Universidad de Chile. Campus Antumapu - Av. Santa Rosa, 11315, La Pintana, Santiago de Chile, Chile.
*E-mail: ruisa@uc.cl

Effect of dietary protein source on plasmatic parameters of Patagonian blennie (Eleginops maclovinus) juveniles

Introducción

El Róbalo (*Eleginops maclovinus*) es considerado un candidato a la diversificación acuícola en Chile. La reducida tasa de crecimiento observada en estudios previos y el valor de mercado de esta especie, obligan a que la viabilidad dela explotación del Róbalo dependa de la utilización de dietas económicas. Experimentos utilizando harina de salmón y harina de lupino como fuentes alternativas a la harina de pescado no arrojaron alteraciones en el crecimiento, digestibilidad, eficiencia de utilización de alimento o composición proximal. Sin embargo, cambios de algunos parámetros plasmáticos podrán predecir cambios fisiológicos que solamente serían detectados en experimentos de muy larga duración. El presente trabajo pretende determinar si la composición plasmática de peces alimentados con diferentes fuentes de proteína alternativas a la harina de pescado varía significativamente.

Material y Métodos

Dieciocho grupos de 25 Juveniles de róbalo con 100 g de peso promedio inicial fueron mantenidos por 12 semanas en un sistema de recirculación de agua de mar con estanques de 250 L. Se alimentó a la saciedad a triplicados de estos grupos de peces una de 6 dietas isoproteicas (366 g kg^{-1}), isoenergéticas (20,5 kJ g^{-1}) e isolipídicas (157g kg^{-1}), cuya composición variaba en el porcentaje de diferentes fuentes proteicas - Harina de Pescado – HP; Harina de Salmon - HS y Harina de Lupino – HL (Dietas 50HP; 54HS; 25HP27HS; 34HS30HL; 35HP25HL; 32HP30HL). Al final de las 12 semanas se muestreó sangre de la vena caudal a 3 peces de cada estanque y se guardó el plasma aislado en el congelador (-20ºC) hasta el momento en que se determinó su composición en Albumina (Al), Proteína Total (Pt), Magnesio (Mg), Urea (U), Fósforo (P), Calcio (Ca), Glucosa (Glu), Triglicéridos (TG), Colesterol (Col)), Creatinina (Crt), Cortisol (Cort), Lactato Deshidrogenasa (LDH) y Fosfatasa Alcalina(ALP).

Se compararon los resultados de los diferentes grupos a través de un análisis de varianza (ANOVA) una prueba de diferencia entre medias de Tukey. Se determinó la correlación entre los diferentes parámetros cuantificados por análisis de correlación de Pearson.

Resultados y Discusión

Para los parámetros Urea, Fósforo, Calcio, Creatinina y Cortisol, no se encontraron diferencias significativas. Diferencias significativas fueron observadas solamente para los parámetros Colesterol, Albumina y Lactato deshidrogenasa (Figura 1). A su vez, estos parámetros presentaron correlaciones significativas (**/***) con otros parámetros (grupos A, B y C). El cortisol fue significativamente más alto en la dieta con reemplazo total de HP por HS (dieta 54HS), siendo el efecto hipercolesterolémico atenuado cuando se hace un reemplazo parcial de la HS por HL (dieta 34HS30HL). Aunque no se haya observado diferencias significativas, la misma tendencia se observó para la Glucosa y Trigliceridos, siendo los mayores valores observados en dietas que contenían HS en su composición. Las diferencias observadas se deberán a la diferente composición lipídica, posiblemente con mayor grado de saturación, de las dietas con HS. No se observó una correlación entre los niveles de glucosa y cortisol plasmáticos, no siendo posible identificar un efecto de la dieta en los indicadores de estrés probados.Por otro lado, la tendencia de disminución de la glucosa y triglicéridos en dietas conteniendo HL (dietas 34HS30HL; 35HP25HL; 32HP30HL) estará relacionado con el tipo de carbohidratos aportados por el lupino, que difiere del de las dietas a base de proteína animal. El aumento de la LDH en dietas con lupino podrá indicar un aumento del metabolismo en estos grupos experimentales.

Conclusiones

Los resultados sugieren precaución al utilizar harina de salmón pero no a la harina de lupino como reemplazante proteico en dietas de juveniles de robalo.

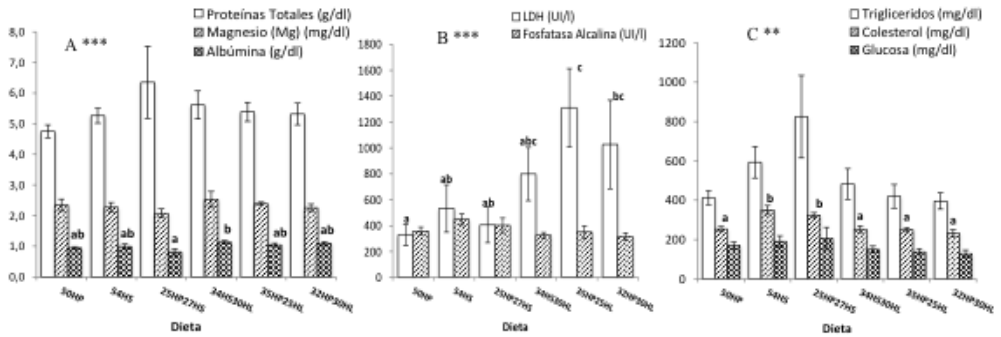


Figura 1. Parámetros plasmáticos en diferentes grupos de peces (Promedio± SEM, n=9). Diferentes letras en cada columna representan dif. signif. p<0,05. Los grupos A, B y C representan parámetros con correlación significativa (**/***).

PF 1 Dieta de "taruca" (*Hippocamelus antisensis*) en terrenos de pastoreo de la precordillera andina de la Región de Tarapacá, Chile.

Castellaro, G.[1]*, Orellana, C.[1], Escanilla, J.[1] y González, B.A.[2]
[1] Universidad de Chile Facultad de Ciencias Agronómicas. [2] Universidad de Chile Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza.
*E-mail: gicastel@uchile.cl

Diet of taruca (Hippocamelus antisensis) in Andean foothill rangelands of the Region of Tarapacá, Chile.

Introducción

La taruca (*Hippocamelus antisensis*) es un ciervo endémico de Sudamérica, que habita en sectores andinos y precordilleranos del norte de Chile, noroeste de Argentina, oeste de Bolivia y Perú. A nivel internacional, su estado de conservación es de especie "Vulnerable". El éxito de los esfuerzos de conservación de esta especie dependerá del grado de conocimiento respecto a cómo este cérvido interactúa con los recursos forrajeros de su entorno natural y su potencial adaptación a condiciones no naturales, como la interacción con el ganado doméstico y/o su impacto sobre los cultivos. Por lo anterior, este estudio planteó como objetivos determinar la composición botánica de la dieta de este ciervo en dos periodos contrastantes del año y a partir de esta información cuantificar su diversidad trófica.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la localidad de Chiapa, I Región de Tarapacá, Chile (19°32' S.; 69°12' O; 3200 m.s.n.m.), en dos periodos: marzo (época lluviosa) y octubre (época seca). En ambos periodos se determinó la composición botánica de la dieta, utilizando microhistología de heces (Spark y Malechek, 1968), para lo cual se analizaron 10 muestras de crotines frescos recolectadas en la zona de avistamiento de tarucas. La diversidad dietaria se estimó mediante el cálculo del índice de Shannon–Wiener, el cual fue expresado como diversidad relativa (J) (Smith y Smith, 2001). Los datos fueron analizados mediante un ANDEVA, utilizando el test LSD, al 95% de confianza, para evaluar diferencias significativas.

Resultados y Discusión

En la dieta de la taruca dominaron las dicotiledóneas herbáceas, que en conjunto aportaron con el 72,4±7,5%^{a} y 45,9±9,7%^{b} ($p<0,05$), en el periodo seco y lluvioso, respectivamente. Dentro de este grupo de especies, destacó *Medicago sativa* (alfalfa), con aportes de 51,3±10,6%^{a} y 12,1±3,6%^{b} ($p<0,05$), en el periodo seco y lluvioso, respectivamente. La escasez de recursos forrajeros de calidad, especialmente durante la época seca, obliga a este herbívoro a acercarse hacia zonas cultivadas y consumir alfalfa después del receso invernal. Especies de *Astragalus* también fueron importantes, con aportes de 14,6±7,6%^{a} y 9,1±3,7%^{b} ($p<0,05$), en el periodo seco y lluvioso, respectivamente.

Las gramíneas fueron importantes durante la época lluviosa, donde contribuyeron con un 37,6±10,1%, mientras que a fines de la época seca, su aporte disminuyó significativamente ($p<0,05$) a un 3,7±1,5%. No se detectó dominancia de ninguna especie de gramínea en particular. Respecto de las especies graminoides (Cyperaceas y Juncáceas), prácticamente no se detectaron en la dieta, y cuando ello ocurrió, los porcentajes fueron inferiores al 1,5%.

Los arbustos destacaron durante la época seca (22,1±6,4%), cifra significativamente superior ($p<0,05$) a la de la época lluviosa (9,6±4,0%). Dentro del grupo y solamente en la época seca, fue posible identificar dominancia relativa de especies, siendo *Krameria lappacea* y *Baccharis boliviensis*, las especies más importantes.

Durante el periodo seco, la escases de gramíneas, condiciona el uso de otras especies, en particular de arbustos, los que son más resistentes a las condiciones agroecológicas del área, siendo por lo tanto más consumidos durante dicho periodo. Sin embargo, es posible que la presencia de *M. sativa* en las cercanías de la zona evaluada, modifique el comportamiento forrajero de las tarucas.

Los valores del índice de diversidad relativa (J), fueron de 0,67±0,06^{a} y 0,60±0,07^{b} ($p<0,05$), para el periodo lluvioso y seco, respectivamente. Estas cifras sugieren mayor diversidad dietaria durante el periodo lluvioso, donde es posible encontrar una mayor oferta de especies palatables en los pastizales, especialmente de gramíneas, lo cual se refleja en la dieta. Sin embargo, dichas cifras son más bajas a las encontradas en otros ungulados altiplánicos, tales como llamas y alpacas, donde J supera valores relativos a 0,8 (Castellaro et al., 2004).

Conclusiones

Existe una marcada diferencia en el porcentaje de los grupos de especies vegetales que componen la dieta de tarucas en función de la estación de año. En las condiciones del estudio, la taruca no se comporta como una especie típica ramoneadora, siendo este comportamiento afectado por la presencia de alfalfa. La dieta de la taruca presentaría una diversidad dietaria más bien baja en comparación con otros ungulados simpátricos de precordillera y altiplano, siendo por lo tanto más sensible a las interacciones de competencia, lo que se agudizaría en épocas cuando los recursos forrajeros son más escasos.

Agradecimientos

Se agradece a los Sres. Vinko Malinarich (SAG), Jorge Valenzuela (CONAF) y al Convenio SAG-Teck-BHP-Billiton-Doña Inés de Collahuasi, por su colaboración en este trabajo.

Bibliografía

CASTELLARO, G., ULLRICH, T., WACKWITZ, B. y RAGGI A. 2004. Agricultura Técnica (CHILE) 64(4):353-364.

SMITH, R. L. y SMITH, T.M. 2001. Ecología, 4ª ed. Addison Wesley Longman, Inc. Pearson Educación. Madrid, España. 642 p.

SPARKS, D.R. and MALECHEK, J.C. 1968. J. Range Management 21(4): 264-265.

PF 2 Uso de la técnica NIRS para estimar la contribución individual a la biomasa en mezclas de tres especies forrajeras.

Alomar, D.* y Wulf, P.
Instituto Producción Animal, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
*E-mail: dalomar@uach.cl

Use of the NIRS technique to estimate individual contribution to biomass in mixtures of three forage species.

Introducción

La determinación de la composición botánica de las muestras colectadas en estudios de pasturas es un trabajo manual, tedioso, que requiere de tiempo y experiencia para reconocer las especies por sus detalles morfológicos. La espectroscopía de reflectancia en infrarrojo cercano (NIRS) ha sido utilizada para predecir la composición botánica, con resultados variables. En este trabajo, se evaluó la capacidad de la técnica de predecir la composición botánica en mezclas artificiales de tres especies forrajeras comunes en pasturas permanentes del sur de Chile: ballica inglesa (*Lolium perenne*), bromo (*Bromus valdivianus*) y trébol blanco (*Trifolium repens*).

Materiales y Métodos

Se colectó material de las tres especies experimentales (entre encañado y floración para ballica y bromo; y entre estado de botón y floración completa para trébol blanco) en praderas de Valdivia, zona templado-húmeda del sur de Chile, formando una muestra compuesta por especie. Luego de secadas (60º, 48 h) y molidas (tamiz 1 mm), se prepararon mezclas (muestras) de las tres especies, combinándolas desde 0 hasta 100% de contribución relativa como peso seco de cada una, con incrementos de 10 unidades porcentuales (p.ej., 0-0-100, 0-10-90, etc.) más una muestra con 33% de cada especie (n total = 67).

Se colectaron los espectros de reflectancia de las muestras (región VIS-NIR: 400–2500 nm) con un equipo NIRSystems 6500. Mediante regresión multivariada (cuadrados mínimos parciales modificados, MPLS) se obtuvieron ecuaciones para predecir el porcentaje de cada especie (variable dependiente) probándose distintos tratamientos matemáticos (TM): corrección de dispersión de luz (SNV+Detrend), primer o segundo orden de sustracción de los datos espectrales, a diferentes intervalos y con diferentes segmentos de suavización. Se aplicó validación cruzada para limitar el número de términos de las ecuaciones, las que se seleccionaron según su error estándar de validación cruzada (SECV) y RPD, relación entre la desviación estándar (SD) de los datos de referencia y el SECV. Se utilizó el software WINISI II (Infrasoft International).

Resultados y Discusión

Las mejores ecuaciones seleccionadas para predecir la contribución de cada especie (Cuadro 1) presentan errores de predicción en validación cruzada inferiores a 2,5 (gramíneas) o 1,5 (trébol) unidades porcentuales, lo que confiere una elevada confiabilidad a las predicciones. Lo anterior se ve reafirmado por el buen ajuste de los valores predichos con los de referencia y su cercanía con la línea de igual respuesta (Figura 1). Si bien se ha observado que una calibración realizada con un set "artificial" de muestras podría ser inferior en su comportamiento predictivo al intentar predecir muestras reales y expuestas a diversos factores generadores de variabilidad (Cougnon et al., 2013), los resultados aquí obtenidos son favorables y abren la posibilidad de generar matrices de calibración más diversas para robustecer las predicciones. Esto se ve refrendado por los elevados coeficientes de determinación de validación cruzada (R^2VC) y, particularmente, porque el error que se comete (SECV) es un pequeña fracción de la variabilidad (DS) que presentan los datos de referencia (relación RPD). Cuando este error es menor a 0,2 de la DS (RPD> 5) se considera que la calibración es confiable y puede ser utilizada para predecir en forma cuantitativa.

Conclusiones

Mediante la espectroscopía de reflectancia en infrarrojo cercano (NIRS) se pueden obtener predicciones confiables y rápidas de la contribución en peso de cada especie, en mezclas de ballica inglesa, bromo y trébol blanco. Es aconsejable ampliar la base de calibración, incorporando muestras de comunidades vegetacionales más diversas, en términos de localización, estado fenológico y diversidad de especies participantes.

Bibliografía

COUGNON, M., VANWAES, C., BAERT. J. y REHEUL, D. 2013. *In*: S. Barth y D. Milbourne (eds.), Breeding Strategies for Sustainable Forage and Turf Grass Improvement, Springer, pp: 371-376.

Cuadro 1. Indicadores estadísticos de las mejores ecuaciones obtenidas

ESPECIE	R^2VC	SECV	DS	RPD
BALLICA	0,993	2,338	27,48	**11,76**
TRÉBOL	0,997	1,425	26,91	**18,88**
BROMO	0,994	2,089	26,54	**12,71**

R2VC: Coef. determinación de validación cruzada; SECV: Error estándar de validación cruzada; DS: Desviación estándar; RPD: DS/SECV.

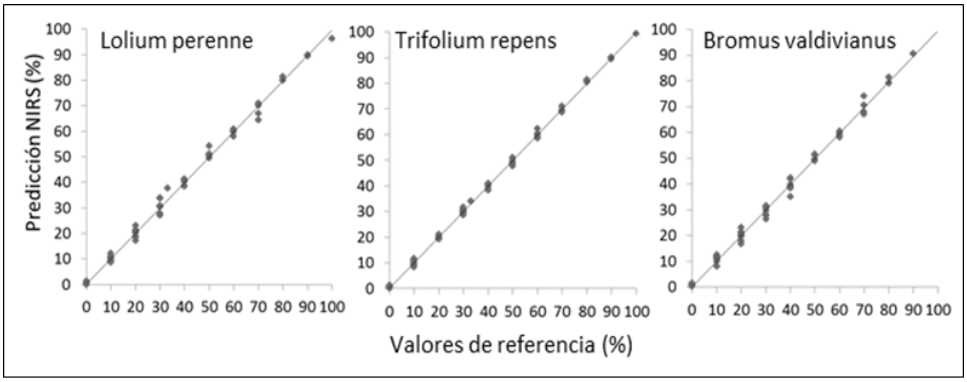


Figura 1. Valores de referencia y predichos por NIRS, para composición botánica (%).

PF 3 Oferta diaria de pradera: Su efecto en la pradera y en la producción de leche por vaca y por hectárea.

Balocchi, O.[1]*, Pulido, F.[2] y Merino, V.[1,3]
[1]Instituto de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias,[2]Instituto de Ciencia Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, [3]Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
*E-mail: obalocch@uach.cl

Daily herbage allowance: Its effect on the pasture and milk production per cow and per hectare.

Introducción

Los efectos que genera un cambio en la oferta diaria de pradera (OP) sobre las variables de la pradera y productividad de vacas lecheras, es una información necesaria para mejorar la eficiencia y rentabilidad de los sistemas de producción de leche basados en el pastoreo. Consecuentemente, los objetivos de este estudio fueron evaluar el efecto de dos niveles de OP sobre variables de la pradera y la productividad de vacas lecheras, durante tres años.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la Estación Experimental Vista Alegre de la Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile, desde primavera de 2008 a la primavera de 2011. Se utilizaron 62 vacas multíparas Frisón Negro, que fueron separadas en dos grupos homogéneos de acuerdo al nivel de producción de leche, época de parto y número de lactancias.Se usaron de 25 ha de praderas polifíticas con predominio de *Lolium perenne*, divididas en 20 potreros de 1,2 ha cada uno. Las vacas se manejaron en pastoreo rotativo con franjas de medio día, a la cual accedieron después de cada ordeña. La superficie de cada franja de pastoreo se determinó en función de la oferta de pradera asignada a cada grupo y a la fitomasa previo al inicio del pastoreo. La alimentación se detalla en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Cantidades diarias de ensilaje (kg base MS), concentrado (kg base tal cual) y la oferta de pradera (kg MS/vaca/día).

Estación del año	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Año 1 (2008-2009)				
Ensilaje BMS (kg)	0	6	4	7
Concentrado BTC (kg)	3	3	3	3
Oferta pradera (kg MS/vaca/día)				
Alta oferta	38	26	30	25
Baja oferta	26	14	20	16
Año 2 (2009-2010)				
Ensilaje BMS (kg)	0	0	6	6
Concentrado BTC (kg)	3	3	3	3
Oferta pradera (kg MS/vaca/día)				
Alta oferta	30	30	25	22
Baja oferta	20	20	17	15
Año 3 (2010-2011)				
Ensilaje BMS (kg)	0	0	6	6
Concentrado BTC (kg)	3	3	3	3
Oferta pradera (kg MS/vaca/día)				
Alta oferta	30	30	25	25
Baja oferta	20	20	20	17

Se evaluó fitomasa de pre-pastoreo y post-pastoreo (kg MS ha^{-1}) estimada a ras de suelo, con plato medidor de praderas utilizando ecuaciones estacionales predeterminadas (Teuber et al, 2007). Con estos datos se calculó consumo aparente por animal (kg MS $vaca^{-1}$ $día^{-1}$) y la proporción de forraje cosechado (%). La producción láctea fue medida 3 veces por semana con medidores tipo "Waikato". La composición de la leche se midió cada dos semanas (grasa y proteína, Foss 4300 Milko-scan) y cada 15 días se registró el peso vivo de los animales.

Resultados y Discusión

La fitomasa pre-pastoreo no difirió entre tratamientos y promedió 2.313, 2.261, 1.914 and 1.315 kg MS ha^{-1} en primavera, verano, otoño e invierno, respectivamente. Las vacas que pastorearon la baja OP dejaron una fitomasa post-pastoreo inferior (-196 kg MS ha^{-1}; $p<0,05$), y consecuentemente la proporción de forraje cosechado fue mayor en comparación al tratamiento de alta OP (+8,4%).La producción de leche por vaca no se redujo significativamente cuando se ofreció un menor nivel de OP (20,6 vs. 21,3; $p>0,05$), sin embargo, producto de la mayor carga animal, la producción de leche por hectárea, en el tratamiento de menor OP se incrementó en promedio de los tres años de evaluación en un 26%.

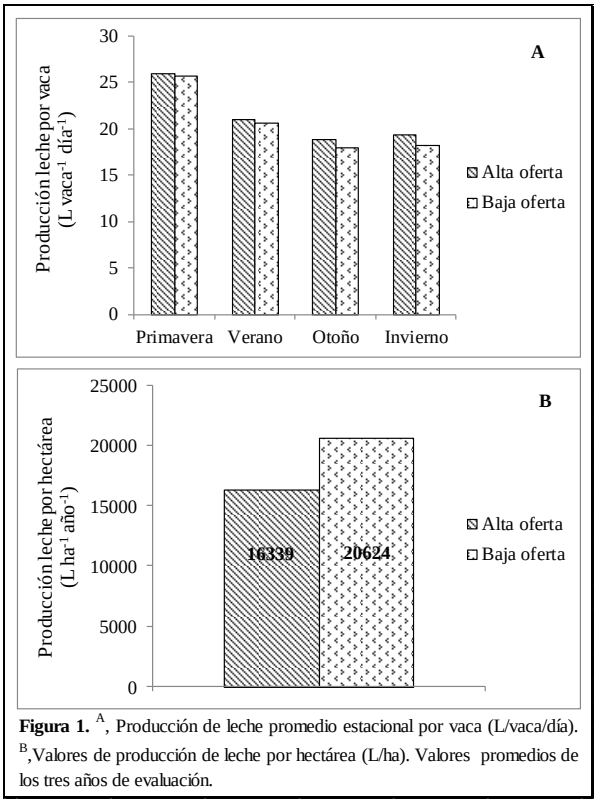


Figura 1. [A], Producción de leche promedio estacional por vaca (L/vaca/día). [B],Valores de producción de leche por hectárea (L/ha). Valores promedios de los tres años de evaluación.

Conclusiones

La OP no generó diferencias significativas en la producción de leche por vaca y dada la diferencia en la carga animal, se lograron producciones de leche por hectárea diferentes, obteniéndose con la menor OP una producción de leche por hectárea un 26% superior.

Agradecimiento

Trabajo parte del proyecto M1P2 del Consorcio Lechero

Bibliografía

TEUBER, N., BALOCCHI, O., PARGA, J. 2007. Manejo del pastoreo. Fundación para la Innovación Agraria, Osorno, Chile. 129 pp.

PF 4 Sustentabilidad de los Sistemas de Producción de Leche basados en el Pastoreo al Restringir la Oferta Diaria de Praderas.

Merino, V. [1,3]*, Pulido, F.[2] y Balocchi, O.[1]

[1]Instituto de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, [2]Instituto de Ciencia Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, [3]Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

*mmerinop@uc.cl

Sustainability of Grazing-Based Dairy Systems as affected by Dairy Herbage Allowance restriction.

Introducción

La oferta diaria de pradera (OP), es el factor de manejo del pastoreo más importante en determinar la productividad del ganado lechero (Pérez-Prieto et al., 2013). Altas OP equivalen a una menor carga animal (Tozer *et al.,* 2004), que aumentan la producción de leche por vaca mientras reducen la eficiencia de uso de las praderas. Se requiere mayor información de los efectos de la OP en el largo plazo sobre la productividad de la pradera y de los animales en pastoreo, como garantía para mejorar la sustentabilidad de los sistemas lecheros. Los objetivos de este estudio fueron evaluar los efectos de largo plazo de la restricción en la OP sobre la productividad de la pradera y de las vacas lecheras a pastoreo, en primavera.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la Estación Experimental Vista Alegre de la Universidad Austral de Chile, entre octubre y diciembre de 2011 (77 días). Cuarenta y cuatro vacas multíparas Frisón Negro fueron separadas en dos grupos balanceados según producción de leche (28±5 L), peso vivo (529±62 kg), CC (2,8±0,3) y días de lactancia (40±15 días), al inicio del período experimental, y asignadas a uno de dos tratamientos de OP de 30 vs. 20 kg MS vaca^{-1} día^{-1} (medida a ras de suelo). El área de pastoreo de 24,9 ha, fue dividida en 13 potreros de alta y 9 de baja OP, manejados mediante pastoreo rotativo con franjas de medio día. El área diaria de pastoreo, se determinó en función de la OP asignada a cada grupo y de la cantidad de fitomasa presente al inicio del pastoreo, y fue suministrada en dos raciones iguales después de cada ordeña.

Todos los animales recibieron 3,5 kg de un suplemento de cereal. En cada episodio de pastoreo, se midió la fitomasa de pre- y post-pastoreo (kg MS ha^{-1}), con plato medidor de praderas (*Rising plate meter*). El crecimiento de la pradera fue evaluado en 3 ocasiones durante el ensayo. Para ello se marcaron 20 macollos de *Lolium perenne* por tratamiento y se midió la tasa de aparición de hojas y macollos, y la acumulación de fitomasa, cada 3 días hasta la siguiente rotación. La producción láctea fue medida 3 veces por semana con medidores tipo "Waikato".

Resultados y Discusión

Las vacas que pastorearon una menor OP dejaron un residuo inferior (-160 kg MS ha^{-1}), y de menor altura (-0,8 cm) que el grupo de alta OP, debido a la mayor intensidad en el pastoreo al restringir la superficie de pradera asignada por animal. La continua reducción en la cantidad de residuo, no alteró la dinámica del rebrote. Sin embargo, se encontró un crecimiento levemente mayor en las praderas de baja OP. Macdonald et al., (2008), encontraron una relación lineal positiva entre el crecimiento de la pradera y el aumento en la carga animal entre el rango de 2,2 a 4,3 vacas ha^{-1}.

Tabla 1. Efecto de la oferta diaria de pradera (kg MS vaca d^{-1}), sobre la dinámica del rebrote. Valores promedios de 3 mediciones ± s.d.

n.s., no significativo (P > 0.05); **, significativo (P < 0.01); ***, significativo (P < 0.001)

	Oferta de pradera		
	20	30	Significancia
Crecimiento diario, (kg MS/ha/día)	72 ± 9.7	58 ± 8.2	n.s.
Tasa aparición hojas, (días/hoja)	11.1 ± 0.6	11.5 ± 0.5	n.s.
Producción hojas, (hojas nuevas/macollo)	1.12 ± 0.12	0.9 ± 0.13	n.s.
Tasa aparición macollos, (días/macollo)	11.2 ± 2.5	12.1 ± 3.0	n.s.
Macollamiento, (macollos hijos/macollo)	0.7 ± 0.16	0.98 ± 0.14	n.s.

La restricción en la OP redujo la producción diaria de leche por animal (-2,4 L) debido a la menor disponibilidad de forraje y al menor consumo de pradera. Consecuentemente, la eficiencia de cosecha de la pradera aumentó en 6%, y la producción de leche por ha aumentó desde 5525 a 8297 L ha^{-1} período^{-1}.

Tabla 2. Efecto de la oferta diaria de pradera (kg MS vaca d^{-1}), sobre parámetros de manejo del pastoreo. Valores promedios ± s.d.

n.s., no significativo (P > 0.05); **, significativo (P < 0.01); ***, significativo (P < 0.001)

	Oferta de pradera		
	20	30	Significancia
Variables de manejo del pastoreo			
Carga animal, (vacas/ha)	4.3	2.6	
Fitomasa, (Kg MS/ha)			
Pre-pastoreo	2240 ± 184	2341 ± 266	n.s.
Post-pastoreo	1248 ± 138^{b}	1408 ± 127^{a}	*
Altura de pradera, (cm)			
Pre-pastoreo	9.2 ± 0.9	9.7 ± 1.3	n.s.
Post-pastoreo	4.2 ± 0,7^{b}	5.0 ± 0.7^{a}	*
Consumo aparente			
Por hectárea, (kg MS/ha)	998 ± 112	934 ± 173	n.s.
Por vaca, (kg MS/vaca/d)	9.1 ± 0.8^{b}	12.2 ± 1.1^{a}	***
Area ofrecida, (m^2/vaca/d)	91 ± 7.4	132 ± 13.1	***
Eficiencia de cosecha	0.45 ± 0.04	0.39 ± 0.04	**

Conclusiones

La OP no alteró la dinámica de crecimiento de la pradera pastoreada por vacas lecheras en primavera.

El consumo aparente por vaca disminuyó al restringir la oferta diaria de pradera, lo cual determinó una reducción de la producción individual de leche. Sin embargo, la producción de leche por hectárea se vio ampliamente favorecida con la oferta de pradera más restrictiva.

Los resultados indican que es posible restringir la OP a fin de aumentar la eficiencia de uso de la pradera y la producción láctea por hectárea.

Bibliografía

MACDONALD, K.A., PENNO, J.W., LANCASTER, J.A.S., ROCHE, J.R. 2008. *Journal of Dairy Science* 91, 2151–2163.

PÉREZ-PRIETO L.A., DELAGARDE, R. 2013. *Journal of Dairy Science* 96, 6671-6689.

TÓZER, P.R., BARGO, F., MULLER, L.D. 2004. *Journal of Dairy Science* 87, 2902-2911.

PF 5 Caracterización fenotípica de alto rendimiento de una población de trébol blanco mediante imágenes multiespectrales aéreas.

Inostroza, L.[1]*, Acuña, H.[2], Muñoz, P.[3], Vásquez, C.[2], Ibañez, J.[2] y Aguilera, H[1]
[1]Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, Centro Regional de Investigación Quilamapu, Chillán, Chile. [2]Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Dpto. de Suelos y Recursos Naturales, Chillán, Chile. [3] University of Florida, Agronomy Department, Gainesville, FL, USA
*E-mail: linostroza@inia.cl

High throughput phenotypic characterization through multispectral aerial images.

Introducción

Con el desarrollo de las nuevas metodologías de secuenciación masiva (Next-generation sequencing), la caracterización fenotípica se transformó en el cuello de botella del mejoramiento genético moderno. Se requiere de metodologías que permitan caracterizar bajo condiciones de campo un alto número de individuos (>100) en cortos periodos de tiempo (horas) y a un costo razonable. Este trabajo tuvo como objetivo estimar las correlaciones genéticas y fenotípicas entre una caracterización del crecimiento de plantas de trébol blanco evaluada de forma convencional y otra mediante imágenes aéreas multiespectrales.

Materiales y Métodos

Plantas de 192 genotipos de trébol blanco con tolerancia a frío divergente (96 tolerantes y 96 sensibles; Acuña *et al*, 2014) se establecieron en tres ambientes que representan un gradiente de temperatura invernal que se relaciona con su altitud: Santa Rosa (SR), Atacalco (AT) y Puente Marchant (PM), ubicados a 140, 659 y 1054 m.s.n.m., respectivamente. Se plantó en octubre-noviembre de 2013 con un marco de plantación de 1×1m. Se usó un diseño Alpha Lattice con dos repeticiones y 24 bloques incompletos. Se marcó dos estolones por planta y se midió en 4 ocasiones su longitud y diámetro y largo de los entrenudos. Se calculó la tasa de elongación relativa (TER) de los estolones y después de tres meses de crecimiento se determinó la acumulación de Materia Seca (MS) mediante corte a nivel de suelo con segadora eléctrica. En paralelo se colectó en 3 ocasiones imágenes con un vehículo aéreo no tripulado (Drone; md4-1000, Microdrones GmbH, Alemania). El Drone se elevó a una altura de 30 m sobre el experimento para colectar una serie de imágenes con una cámara Multiespectral (Tetracam ADC lite), la que incluye tres bandas entre los 520-929 nm. Las imágenes fueron procesadas con el método 'mosaico' en el software GlobalMapper (Blue Marble Geographics, Portland) para obtener una imagen georreferenciada y orto-rectificada de cada sitio experimental. De la imagen se extrajo el área de cada planta (Área_Drone) y el valor del índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI_Drone) en Matlab v. 2012a. Correlaciones fenotípicas fueron estimadas mediante ANDEVA y análisis de correlaciones en SAS. Se estimó la heredabilidad en sentido amplio (H^2) de los caracteres y las correlaciones genéticas entre ellos, usando un modelo mixto en ASReml v3.0.

Resultados y Discusión

Todos los caracteres evaluados mostraron interacción genotipo por ambiente altamente significativa (p<0,001). Dentro de cada localidad se observaron amplios rangos de variación entre genotipos, representados en la heredabilidad (Cuadro 1). El área de planta estimada a partir de imágenes aéreas mostró una alta correlación fenotípica (0,75-0,84) y genética (0,98) con MS (Cuadro 1). Sin embargo, debido a la alta interacción entre ambientes la H^2 general (considerando los dos sitios) bajó considerablemente (0,20-0,23). La medición de estas características se diferencia en los requerimientos de tiempo y mano de obra, siendo ampliamente superior la evaluación de producción de MS. Los coeficientes de correlación entre NDVI_Drone y producción de MS fueron menores a los obtenidos con Área_Drone (Cuadro 1).

Conclusiones

Caracteres fenotípicos estimados a partir de imágenes multiespectrales aéreas presentan un alto grado de correlación fenotípica y genética con producción de materia seca, el carácter de mayor importancia agronómica en especies forrajes.

Agradecimientos

FONDECYT 1130340; AVSAN-Servicios UAV-Chile (http://www.avsan.cl/); PROGAP-INIA.

Bibliografía

ACUÑA, H., INOSTROZA, L. y PINO, M.T. 2014. Grassland Science in Europe. Vol. 19, *In press.*

Cuadro 1. Heredabilidad en sentido amplio y correlaciones fenotípicas y genéticas entre caracteres fenotípicos evaluados en una población de trébol blanco en dos ambientes (Santa Rosa (SR) y Atacalco (AT)).

	Heredabilidad en sentido amplio			Correlaciones Fenotípicas				Correlaciones Genéticas	
				NDVI_Drone		Área_Drone			
Caracteres	SR	AT	General	SR	AT	SR	AT	NDVI_Drone	Área_Drone
Materia Seca	0,33	0,32	0,23	0,44**	0,50**	0,84***	0,75***	0,45*	0,98*
TER_estolones	0,07	0,16	0,12	0,10	0,00	0,00	0,01	0,28	0,23
Diámetro entrenudo	0,61	0,50	0,47	0,30*	0,12	0,32*	0,41*	0,20	0,22
Longitud entrenudo	0,36	0,30	0,20	0,18	0,27	0,67***	0,49**	-0,03	0,84*
NDVI_Drone	0,37	0,43	0,23						
Área_Drone	0,40	0,46	0,20						

*, **, *** para p<0,05, p<0,01 y p<0,001

PF 6 Relación entre índices espectrales y producción de materia seca de una pradera de *Lolium perenne L.*

Inostroza, L.[1]*, Vidal, A.[2], Acuña, H.[2] y Ramírez, R.[3]
[1] Instituto de Investigaciones Agropecuarias-INIA, Centro Regional de Investigación Quilamapu, Chillán, Chile. [2] Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán, Chile. [3] Departamento Técnico, Martínez y Valdivieso (M&V), Rancagua, Chile.
*E-mail: linostroza@inia.cl

Relationship between spectral indices and dry mater production in a Lolium perenne sward.

Introducción

En Chile la actividad pecuaria a base de praderas de pastoreo de alta producción requiere incrementar su eficiencia productiva y de utilización. Se necesita mejorar la eficiencia de captura y utilización del fertilizante nitrogenado y modelar con alto nivel de precisión el crecimiento de las praderas, para ajustar el balance forrajero anual. Técnicas basadas en sensoramiento remoto permiten estimar el estado nutricional y vigor de crecimiento de los cultivos (Peñuelas y Filella, 1998). Los índices NDVI (Índice de vegetación de diferencia normalizada) y SPAD (Índice de contenido relativo de clorofilas) son los más difundidos, ambos se calculan con valores de reflectancia de los cultivos a longitudes de onda específicas. El objetivo de este trabajo fue determinar la relación entre índices espectrales (NDVI y SPAD) y producción de MS evaluados en una pradera de *L. perenne.*

Materiales y Métodos

Durante el otoño del 2013 se estableció dos experimentos para evaluar nuevas estrategias de fertilización de establecimiento (FE) y mantención (FM) en praderas permanentes de pastoreo (*L. perenne*). Ambos experimentos se organizaron en un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones. En FE se aplicaron siete tratamientos de fertilización a una pradera de *L. perenne* cv. Bealey establecida el 17 de abril del 2013. En FM se aplicaron cinco tratamientos de fertilización a una pradera de tres años de edad. En ambos experimentos los tratamientos de fertilización corresponden a nuevos productos (Nitrafert (N), Ophos (P) y Nucleos (K)) desarrollados por la empresa Martínez y Valdivieso (M&V) que se compararon frente a un testigo con fertilizantes convencionales (Urea (N), Superfosfato Triple (P) y Muriato de Potasio (K)). Se evaluó la producción de MS en siete y nueve cortes en FM y FE, respectivamente. En paralelo, se realizaron 4 mediciones de NDVI (26/11 y 20/12 de 2013 y 20/01 y 17/02 del 2014). Las mediciones se realizaron horas previas al corte de evaluación de producción de MS con una cámara multi-espectral (Tetracam ADC lite). La cámara se montó sobre un trípode a 2 m de altura sobre la parcela. El índice SPAD se determinó en 5 hojas (2da) plenamente expandidas por parcela (Minolta, SPAD-502). Los datos fueron analizados mediante ANDEVA y análisis de regresión lineal en SAS.

Resultados y Discusión

En ambos experimentos (FE y FM), la producción anual de MS obtenida con las nuevas estrategias de fertilización no se diferenció del testigo con fertilización convencional ($p>0,05$). Todos los tratamientos lograron niveles altos de producción de MS. En FE y FM la producción de MS anual promedio fue 20,9 (9 cortes) y 11,3 (7 cortes) ton MS/ha, respectivamente. Sin embargo, las mediciones por corte, utilizadas en las regresiones, permitieron contar con un amplio rango de valores de MS y de los índices estudiados.

Tanto en FE como en FM la relación entre producción de MS y NDVI fue significativa ($p<0,05$; Figura 1). Sin embargo, las pendientes (14,3 vs 1,5) y los intercepto (8,9 vs 0,5) fueron estadísticamente diferentes ($p<0,05$). Esto evidencia que las predicciones de producción de MS a partir de NDVI son pradera-específica. Por otro lado, la relación entre SPAD y producción de MS también fue estadísticamente significativa ($p<0,05$). Sin embargo, el valor de las pendientes observadas en los dos experimentos fue estadísticamente similar ($p>0,05$).

Conclusiones

Los índices espectrales permiten estimar con un alto grado de confianza la producción de MS de una pradera de *L. perenne* dado el alto nivel de relación entre las variables.

Agradecimientos

Experimento financiado por convenio INIA-Martínez y Valdivieso (M&V)

Bibliografía

PEÑUELAS, J. and FILELLA, I. 1998. Trends in plant science. 3: 157-156.

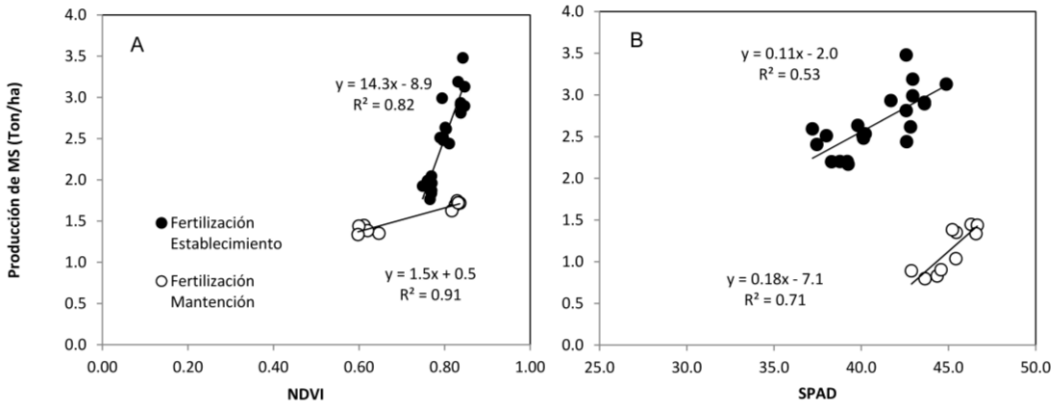


Figura 1. Relación entre NDVI (A) y SPAD (B) con producción de materia seca evaluada en una pradera de *L. perenne* sometida a tratamientos de fertilización de establecimiento y mantención.

PF 7 Caracterización de purines y raciones alimenticias en sistemas productivos lecheros de la Provincia de Ñuble.

Borquez, F., Guajardo, C., Campos, J., Figueroa, V. y Recart, C.*
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Campus Chillán. Chile
*E-mail: Catirecart@gmail.com

Dairy cow slurry and food ration characterization on milk production system in Ñuble Province.

Introducción

En sistemas productivos lecheros la generación de purines es un problema a considerar. La reutilización de éstos nutrientes en el predio, es una estrategia fundamental para reducir costos y evitar daños medioambientales. Esto supone disponer de pozos purineros adecuados, realizar un correcto manejo de ellos como la homogenización, la protección de aguas lluvia, etc. para conservar los nutrientes presentes. La aplicación al suelo, en la forma, dosis y oportunidad adecuada que permiten mejor eficiencia en el aprovechamiento de los nutrientes. La alimentación de los rebaños lecheros influye en la composición de fecas y orinas, por lo cual se estima que la composición de los alimentos debiera estar relacionada con la composición de los purines. El aprovechamiento de los purines no es una práctica común en rebaños lecheros en Chile. El objetivo del estudio es hacer una caracterización del manejo y uso de purines de lecherías de la Provincia de Ñuble, Región del Bio BÍo en Chile, y su relación con las raciones de vacas lecheras.

Materiales y Métodos

Se utilizó información generada por una encuesta (Espinoza, 2013) a productores lecheros de la Provincia de Ñuble, distribuidos según su nivel de producción anual en tres estratos (I: < 300.000 lts; II: > a 300.001 y < a 1.000.000 lts, y III > a 1.000.000 lts) que corresponden a pequeños, medianos y grandes productores, que permitió caracterizar el material y manejo de los pozos purineros. Se tomó muestras de purines según metodología de Salazar (2012) y se analizó la composición química de macro y micronutrientes. Se tomó muestra de las raciones en cada predio con pozo purinero, se analizó sus principales componentes (MS, PC, FDN, FDA, Cen.) en Laboratorio de Nutrición Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción.

Resultados y Discusión

De las 71 lecherías encuestadas sólo 16 de ellas tienen pozo purinero (22,5%), en su mayoría del Estrato I (menor producción). Más del 60% de los productores de los tres estratos que tienen pozo purinero, los aplican en sus predios. El método de aplicación utilizado por más del 50% del Estrato I y III es el carro de arrastre y bomba con aspersor, en cambio el 40% del Estrato II utiliza un estanque, todos aplicados en cobertera. Ninguno incorpora purines durante o posterior a su aplicación, lo que debiera ocasionar pérdidas de nutrientes por volatilización, menor eficiencia y perjuicio para el medio ambiente. Respecto a la época de aplicación, sólo un 20% de los agricultores del Estrato I y III, y un 40% de los agricultores del estrato II aplican purines a fines de invierno y comienzos de primavera, época recomendada para minimizar riesgos de desnitrificación, volatilización, lixiviación y quemaduras de la planta. En cuanto a delimitación de los sectores de aplicación, el 50% de estrato I y II, no manejan la superficie exacta, por lo que se arriesgan a un déficit o exceso de aplicación, ocasionando mayor pérdida de nutrientes y daños en la planta. Solo el 40% del Estrato II aplica una vez al año en la época recomendada, el resto de los agricultores, debido al tamaño y saturación de sus pozos, aplican con más frecuencia. En cuanto al material del pozo purinero y la frecuencia de homogeneización, el Estrato I es el menos eficiente debido al alto porcentaje de pozos de tierra (67%), que provoca filtraciones a napas, además de mostrar mayor decantación de solidos debido a que solo un 17% homogeniza semestralmente.

Cuadro 1. Composiciones promedio en purines de la Provincia de Ñuble, pertenecientes a los tres estratos analizados.

Parámetro	E I	E II	EIII	Promedio
pH	7,8	7,2	6,7	7,2
Materia orgánica (%)	75,8	77,7	82,4	78,6
MS (%)	12,5	14,6	7,9	11,7
N (%)	1,9	1,7	1,6	1,7
P (%)	0,28	0,31	0,29	0,3

Base peso seco (mg kg^{-1})

El contenido de macronutrientes en purines no mostró una relación clara con las dietas promedio, las que no cumplen con los requerimientos del NRC. Además, la diferencia en las características de los pozos y su manejo, influenciados por la alimentación proporcionada por los diferentes estratos, dejó en evidencia la heterogeneidad de las características físico químicas de los purines en Ñuble.

Conclusión

Hay un bajo porcentaje de las lecherías que almacena sus purines, quienes tienen un manejo muy heterogéneo, sus características (muchos solo de tierra) como en el manejo y conservación (homogenización, oportunidad de aplicación). Los productores desconocen el manejo adecuado ni las normativas del uso de los purines. Los medianos productores (Estrato II) son quienes mejor los manejan. No se encontró una relación clara entre la dieta entregada a las vacas y la composición de los purines.

Bibliografía

ESPINOZA, L. 2013. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad de Concepción. Chillán, Chile.
SALAZAR, F. 2012. Consorcio Lechero. Osorno, Chile.
NRC. 2001. National Research Council. Washington, DC.

PF 8 Cambios estacionales en la morfología y crecimiento de raíces finas de una pradera trébol blanco/ballica perenne.

Inostroza, L.[1]*, Acuña, H.[2], Letelier, J.[2] y Guajardo, C.[2]
[1] Instituto de Investigaciones Agropecuarias-INIA, Centro Regional de Investigación Quilamapu, Chillán, Chile. [2] Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán, Chile.
*E-mail: linostroza@inia.cl

Seasonal variations in morphology and growth of fine roots of a white clover/raygrass sward.

Introducción

En los ambientes con clima Mediterráneo de Chile continental la pradera trébol blanco/ballica perenne (*Trifolium repens*/*Lolium perenne L.*) presenta una marcada estacionalidad en su curva anual de producción de forraje. En invierno la tasa de crecimiento diaria tiende a cero mientras que en primavera se maximiza en torno a los 70 kg de MS/ha/día. Históricamente, la estacionalidad se ha atribuido a los efectos ambientales sobre los tejidos fotosintéticos (hojas y tallos), pero nunca se ha explorado el efecto sobre los órganos subterráneos (raíces). El objetivo de este trabajo fue caracterizar los cambios estacionales en morfología y crecimiento de raíces finas de una pradera trébol blanco/ballica perenne en dos ambientes contrastantes de la Región del Biobío.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en dos sitios dentro del Campo Experimental Santa Rosa de INIA CRI-Quilamapu. Los sitios difieren en su condición edáfica: (1) Trumao Delgado con baja fertilidad y (2) Trumao Profundo con alta fertilidad, ambos bajo condiciones de riego. Se usó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron todas las combinaciones de cuatro variedades de ballica perenne y tres variedades de trébol blanco. Se midió la producción de MS del follaje mediante cortes con barra segadora y secado en horno de ventilación forzada. Se usó la metodología 'In-growth core' para para capturar raíces finas (>2 mm de diámetro; Polonski and Kuhn, 2002) en tres ocasiones durante la temporada de crecimiento (primavera, verano y otoño). Las raíces fueron separadas del sustrato mediante lavado con agua a chorro continuo. Se determinó el peso total de las raíces y de una sub-muestra. La sub-muestra fue extendida en una bandeja de acrílico y digitalizada mediante escaneo. Luego, la imagen fue analizada con el software Winrhizo Pro V2009a,b (Regent Instruments, Canada), donde se determinó el diámetro promedio, longitud, densidad de longitud (RLD), área y volumen de las raíces. Los datos fueron analizados mediante ANDEVA y las medias comparadas mediante prueba de DMS, con un nivel de significancia del 5%.

Resultados y Discusión

La producción anual de forraje fue un 25% mayor en el Trumao Profundo (TP) que en el Trumao Delgado (TD) (Cuadro 1). Lo que era esperable dado la mejor condición edáfica de TP. En cada época de medición, exceptuando el verano, la producción de materia seca de raíces finas (MS Raíz) mostró diferencias significativas ($p<0,05$) entre localidades, siendo mayor en TD que en TP (Cuadro 1). La tasa de crecimiento de raíces (TC Raíz) varió a lo largo de la estación de crecimiento y entre localidades ($p<0,05$). En primavera y otoño TC Raíz de TD duplicó la de TP. En verano ocurrió lo contrario, debido a periodos de estrés hídrico en TP ocasionado por deficiencias técnicas en el sistema de riego. En primavera se observó la mayor producción de forraje en ambas localidades, siendo en TP casi el doble que en TD. Al mismo tiempo, se observó un comportamiento opuesto en la producción de MS raíz, donde TD duplicó a TP. Sin embargo, los caracteres morfológicos asociados a la funcionalidad del sistema radical no mostraron diferencias entre localidades (Longitud, RLD y Volumen). La plasticidad fenotípica a nivel de sistema radical da cuenta de estrategias de adaptación a suelos con limitaciones (Lynch, 2013).

Conclusiones

La producción de materia seca de raíces finas de una pradera trébol blanco/ballica cambia según la época del año y es fuertemente influenciada por la disponibilidad de recursos (agua y nutrientes) en el suelo.

Agradecimientos

Experimento financiado por Proyecto INIA-MINAGRI 501364-70.

Bibliografía

LYNCH, J. 2013. Ann Bot. 112(2): 347-57.

POLOMSKI, J. and KUHN, N. 2002. Root research methods, In Y. Waisel. eds. Plants Roots The Hidden Half. CRC Press Taylor & Francis, New York, USA. pp. 295-321.

Cuadro 1. Cambios estacionales en la producción de materia seca (MS) aérea y de raíces de una pradera trébol blanco/ballica perenne cultivada en dos tipos de suelo (Trumao (T) delgado y profundo).

	Primavera			Verano			Otoño		
Caracteres	T. Profundo	T. Delgado	E. Loc.	T. Profundo	T. Delgado	E. Loc.	T. Profundo	T. Delgado	E. Loc.
MS aérea (kg ha^{-1})	5442.6	2759.4		2587.7	2187.5		2174.5	3253.9	
MS raíces (kg ha^{-1}, 30 cm)	109.1	226.2	**	179.9	202.4	ns	190.7	293.6	**
TC raíces (mg $día^{-1}$)	20.0	42.0	***	42.0	20.0	***	13.0	31.0	**
Diámetro promedio (mm)	0.20	0.20	ns	0.23	0.21	ns	0.30	0.27	ns
Longitud (cm)	5414.3	5092.4	ns	1493.8	6177.5	***	1169.2	2413.3	**
RLD (cm cm^{-3})	3.19	3.00	ns	0.88	3.60	**	0.69	1.40	**
Área Proyectada (cm^{-2})	103.2	106.2	ns	34.1	133.8	**	34.5	65.6	**
Volumen (cm^3)	1.60	1.76	ns	0.65	2.3	**	0.8	1.5	**

** y *** para $p<0,01$ y $p<0,001$, respectivamente. E. Loc: efecto de la localidad; TC: tasa de crecimiento; RLD: densidad de longitud (root length density).

PF 9 Capacidad fotosintética y producción de materia seca de cuatro especies gramíneas forrajeras perennes bajo dos niveles de nitrógeno.

Ibañez, J.[4], Inostroza, L.[1]*, Ortega, F.[2], Undurraga, P.[2] y Acuña, H. [3]

[1]Instituto Investigaciones Agropecuarias INIA, Centro Regional de Investigación Quilamapu, Chillán, Chile. [2]Instituto Investigaciones Agropecuarias INIA, Centro Regional de Investigación Carillanca, Temuco, Chile. [3]Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Chillán, Chille. [4]Universidad de Tarapacá, Facultad de Ciencias Agronómicas, Arica, Chile

*E-mail: linostroza@inia.cl

Photosynthetic capacity and dry matter production of four perennial forage grasses under two nitrogen levels.

Introducción

En Chile los sistemas pecuarios basado en praderas permanentes de pastoreo (gramíneas/trébol blanco) han intensificado su producción a base de incrementos indiscriminados en la fertilización nitrogenada (Vistoso et al., 2012). Hoy se requiere de estrategias que permitan aumentar la eficiencia de uso del nitrógeno en praderas permanentes. El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficiencia de absorción y utilización del nitrógeno en cuatro especies gramíneas forrajeras perennes y determinar el rol de la arquitectura y morfología del sistema radical. En el presente trabajo se muestran resultados preliminares de la producción de MS bajo dos niveles de nitrógeno disponible en el suelo.

Materiales y Métodos

Cinco cultivares de cuatro especies gramíneas forrajeras perennes (Cuadro 1) se establecieron en mesocosmos consistentes en cilindros de PVC de 100 cm de alto y 11 cm de diámetro que contenían una mezcla (v/v) de arena fina (50%), vermiculita (25%), suelo (10%) y perlita (5%) como sustrato (densidad=1). Los cultivares fueron sometidos a dos niveles de disponibilidad de nitrógeno (N) en el suelo: N-bajo (0,013 mg N g^{-1} suelo) y N-alto (0,054 mg N g^{-1} suelo). El experimento se organizó en un diseño de bloques completo al azar con cuatro repeticiones. Se establecieron cinco plantas por repetición y una planta por cilindro. Se evaluó la producción de MS aérea en dos cortes. En el periodo entre cortes se evaluó la tasa de aparición de macollos (TAM), área foliar específica (AFE), contenido de clorofilas (SPAD, Minolta) y el Índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI; Tetracam). Los datos fueron analizados mediante ANDEVA y las medias fueron comparadas mediante prueba de diferencia mínima significativa (DMS) en SAS.

Resultados y Discusión

La producción de MS mostró una interacción N x cultivar significativa (p<0,01). Todos los cultivares incrementaron en más de un 100% la producción de MS en el tratamiento N-alto relativo a N-bajo, excepto el cv. Nui que sólo incrementó en un 60%. En ambos niveles de N el cultivar más productivo fue Bealey. La TAM casi se duplicó en los cultivares de ballica perenne y bromo en el tratamiento N-alto relativo a N-bajo. Sin embargo, en los cultivares de festuca y pasto ovillo el incremento fue sólo de un 40 y 30%, respectivamente. En ambos niveles de N, el cv. Nui presentó la mayor TAM. Los caracteres fisiológicos asociados a la capacidad fotosintética de la planta (NDVI, SPAD y AFE) mostraron diferencias significativas entre especies y niveles de N (p<0,05; Cuadro 1). Los valores de NDVI, SPAD y AFE incrementaron en un 13, 18 y 5% respectivamente en N-alto relativo a N-bajo. Se encontraron estrategias especie-específica para la regulación de la capacidad fotosintética (Cuadro 1). Por ejemplo, *Bromo* sp. mostró el menor contenido (SPAD) y actividad (NDVI) de clorofilas, pero con uno de los mayores valores de AFE; *D. glomerata* y *L. perenne* mostraron valores de NDVI y SPAD similares (p>0,05) pero se diferenciaron significativamente en su AFE (Cuadro 1), lo que puede interpretar las diferencias en producción de MS.

Conclusiones

La producción de MS y capacidad fotosintética de 4 especies gramíneas forrajeras perennes varía con la disponibilidad de N en el suelo. Las variaciones son especie-específica y en primera instancia permitirán estudiar mecanismos que incrementan la eficiencia de uso del N.

Agradecimientos

Investigación financiada por proyecto INIA-MINAGRI 501364-70.

Bibliografía

VISTOSO, E., ALFARO, M., SAGGAR, S. and SALAZAR, F. 2012. ChileanJAR 72: 133 – 139.

Cuadro 1. Producción de material seca (MS), tasa de aparición de macollos (TAM), Índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI), contenido de clorofilas (SPAD) y área foliar específica (AFE) de 5 cultivares de gramíneas forrajeras cultivados bajo dos niveles de nitrógeno disponible (N-alto y N-bajo).

Especie	Producción MS (g/planta)		TAM (macollos/semana)			NDVI	SPAD	AFE (cm^2/g)
	N-alto	N-bajo	N-alto	N-bajo				
Lolium perenne cv. Bealey	4,0	1,9	5,8	2,8		0,34	41,5	196,0
Lolium perenne cv. Nui	2,8	1,7	8,8	4,9		0,32	39,3	206,9
Bromus sp. cv. Bronco	2,0	0,9	8,0	4,2		0,31	32,4	280,0
Festuca arundinacea cv. Kora	1,5	0,7	4,1	3,0		0,31	38,0	246,6
Dactylis glomerata cv. Visión	1,5	0,7	5,5	4,1		0,34	40,3	322,9
DMS_ N x cultivar	0,50**		1,28**		DMS_cultivar	0,024*	2,30***	33,34***
					Nitrógeno			
					Alto	0,34	41,4	258,9
					Bajo	0,30	35,1	245,8
					DMS_N	0,012***	1,3***	13,13***

DMS: diferencia mínima significativa; N: nitrógeno;
N x cultivar: interacción nitrógeno x cultivar.
*, **, *** para P<0.05, P<0.01 y P<0.001, respectivamente

PF 10 Caracterización del sistema radical del trébol rosado (*Trifolium pratense* L.): Partición de biomasa aérea y raíz.

Vasquez, C.[3], Inostroza, L.[1]*, Ortega, F.[2], Wilckens, R.[3] y Acuña, H.[3]

[1]Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, Centro Regional de Investigación Quilamapu, Chillán, Chile. 2Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, Centro Regional de Investigación Carillanca, Temuco, Chile. [3]Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Chillán, Chille.

*E-mail: linostroza@inia.cl

Characterization of red clover (*Trifolium pratense* L.) *root system: Aerial and root biomass partitioning.*

Introducción

Uno de los factores que incide en la baja persistencia de *Trifolium pratense* L. es el deterioro de la raíz pivotante y corona. Hasta ahora, las ganancias genéticas asociadas a la persistencia de planta en el programa de mejoramiento genético (PMG) de INIA Chile se han obtenido sin estudiar el rol que cumple la arquitectura y morfología del sistema radical. Para el estudio de la arquitectura y morfología de la raíz se han desarrollado métodos destructivos y no destructivos. Dentro de los primeros se encuentra el método de 'mesocosmo' (Zhu et al., 2010), el que permite crecer y extraer de forma íntegra sistemas radicales, para una análisis de su arquitectura y morfología mediante imágenes. El objetivo de este trabajo fue caracterizar el crecimiento, morfología y arquitectura del sistema radical de siete líneas genéticas avanzadas (LGA) de *T. pratense* L., desarrolladas en el PMG de INIA Chile y cuatro cultivares comerciales. En el presente trabajo se muestran resultados preliminares de la variación genética en acumulación de materia seca aérea y de raíces.

Materiales y Métodos

El ensayo se desarrolló bajo condiciones de invernadero en INIA-Quilamapu, entre octubre de 2013 y mayo de 2014. Se utilizaron 11 poblaciones de *T. pratense* L., de las cuales 4 son cultivares comerciales y siete son LGA (Cuadro 1). Las poblaciones se establecieron en tubos de 11 cm de diámetro y 100 cm de alto que contenían una mezcla (v/v) de arena fina (50%), vermiculita (35%), suelo (10%) y perlita (5%). El ensayo se organizó en un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones, cada una con 5 tubos por población y una planta por tubo. Se evaluó en dos periodos la producción de MS aérea, la relación hoja/tallo, área foliar específica (AFE), producción de MS raíz y relación MS raíz/MS aérea. El contenido de MS se determinó mediante secado en horno con ventilación forzada a 65°C hasta alcanzar peso constante. Los datos fueron analizados mediante ANDEVA y las medias de cada tratamiento (población) se compararon con una prueba de diferencia mínima significativa al 5% (DMS). Se presentan resultados del primer periodo experimental (Octubre 2013 a Enero 2014).

Resultados y Discusión

La producción de MS aérea varió significativamente entre las poblaciones (Cuadro 1), presentando una mayor producción los cultivares comerciales Redqueli-INIA y Quiñequeli-INIA, con 22,59 y 20,17 g planta^{-1} respectivamente, siendo Syn II int 5 la población con menor producción, 6,43 g planta^{-1}. En relación a la producción de MS raíz, Syn II Pre 3 (Gen 3) y Starfire mostraron los mayores niveles de producción, 8,16 y 7,03 g planta^{-1}, respectivamente. En contraste, Sel Syn II Pre 1 (Gen 2) (3,54 g planta^{-1}) y Syn II int 5 (3,61 g planta^{-1}) presentaron las producciones más bajas de MS raíz (Cuadro 1). Por otro lado, la producción de MS aérea correlacionó significativamente con la relación MS raíz/MS aérea (r=-0,73; p<0,01) y AFE (r = -0,78; p<0,01). En este sentido, Syn II int 5 fue la población que presentó la mayor relación MS raíz/MS aérea (0,49), y la mayor AFE (501,13 cm^2 g^{-1}) y en consecuencia fue la menos productiva (Cuadro 1).

Conclusiones

Existe variabilidad genética respecto a la producción de MS aérea y raíz entre las 11 poblaciones de *T. pratense*. La partición de biomasa hacia las raíces difiere entre poblaciones. Las poblaciones con una menor relación MS raíz/MS aérea son más productivas. Se observó patrones divergentes de partición de biomasa en las LGA derivadas del PMG de INIA.

Agradecimientos

Investigación financiada por proyecto INIA-MINAGRI 501364-70.

Bibliografía

ZHU, J., K. M. BROWN and J. P. LYNCH. 2010. Plant, Cell and Environment 33: 740-749.

Cuadro 1. Producción de materia seca aérea (MS Aérea), raíz (MS raíz), relación MS Raíz/MS Aérea y área foliar específica (AFE) del primer período experimental de 11 poblaciones de *Trifolium pratense* L. evaluadas bajo condiciones de invernadero en mesocosmos.

Tipo	Población	MS Aérea (g planta^{-1})	MS raíz (g planta^{-1})	MS Raíz: MS Aérea	AFE (cm^2 g^{-1})
Comercial	Quiñequeli – INIA	20.17	6.09	0.21	413.02
	Redqueli - INIA	22.59	5.20	0.20	363.22
	Starfire	17.17	7.03	0.34	357.46
	Tuscan	11.24	4.56	0.29	431.87
LGA	Sel Syn II Pre 1 (Gen 2)	15.42	3.54	0.35	385.80
	Syn II int 4 (Gen 3)	15.99	5.98	0.41	375.51
	Syn II int 5	6.43	3.61	0.49	501.13
	Syn II int 6 (Gen 3)	19.39	5.51	0.20	351.11
	Sel Syn II Pre 3 (Gen 2)	14.27	5.48	0.30	409.20
	Syn II Pre 3 (Gen 3)	17.73	8.16	0.40	366.98
	Sel Syn int 4 (Gen 2)	13.47	4.83	0.41	372.89
Significancia		***	*	***	***
DMS		5.45	2.95	0.11	57.03
r MS aérea		-	0.52*	-0.73**	-0.78**

*, **, *** para P<0.05, P<0.01, P<0.001, respectivamente; DMS: diferencia mínima significativa; r_MS Aérea: coeficiente de correlación con MS Aérea.

PF 11 Predicción de la relación carbohidratos solubles/proteína cruda de praderas de ballica perenne mediante NIRS.

Rivero, M.J.*, Loaiza, P., Balocchi, O. y Alomar, D.
Instituto de Producción Animal, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile
*E-mail: jordana.rivero@gmail.com

Prediction of soluble carbohydrates/crude protein ratio of ryegrass pastures by NIRS.

Introducción

Durante el año, la pradera presenta fluctuaciones estacionales en el contenido de proteína cruda (PC) y carbohidratos solubles (CHOS), y en ciertos momentos se produce un fuerte desbalance entre la PC y CHOS (Anrique et al., 2008). Se ha argumentado que la relación CHOS/PC es un parámetro clave para mejorar el metabolismo ruminal de la proteína y lograr una mayor partición del N hacia crecimiento y producción (Easton et al., 2009).

Una técnica efectiva para predecir el valor nutritivo de la pradera es la espectroscopía en el infrarrojo cercano (NIRS), la cual se utiliza para una gran variedad de praderas (Alomar et al., 2009). Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es calibrar una ecuación por NIRS para predecir relación CHOS/PC de praderas de ballica perenne.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 119 muestras de parcelas de *L. perenne* de un ensayo sujeto a distintas dosis de fertilización nitrogenada y distintas frecuencias de defoliación, obtenidas en cuatro momentos del año. Enseguida de ser cortadas fueron congeladas en nitrógeno líquido (con el objetivo de reducir al mínimo las posibles pérdidas de constituyente en el campo), para posteriormente ser liofilizadas y molidas.

Las lecturas de los espectros en la región VIS-NIR (400–2500nm) se realizó con el equipo NIRSystems 6500, y la calibración de las ecuaciones, con distintos tratamientos matemáticos para la validación cruzada, con el software WINISI II (Infrasoft International, ISI, Port Matilda, PA, USA). El análisis de referencia para contenido CHOS y PC se realizó mediante HPLC. Las mejores ecuaciones de cada componente se seleccionaron y compararon según su error estándar de validación cruzada (SECV), error estándar de calibración (SEC), coeficiente de determinación (para validación cruzada R^2 CV y para calibración R^2) y el RPD, que es la relación entre la desviación estándar (SD) y el SECV.

Resultados y Discusión

El análisis de referencia de las muestras arrojó una relación promedio CHOS:PC de 0,846 y un desvío estándar de 0,46 (rango de 0,23 a 1,93). Las bandas de absorción debidas al agua (1450 nm) y a los grupos funcionales de proteínas (2100 a 2200 nm) se identifican en la Figura 1. La mejor ecuación se obtuvo con cinco grupos de validación cruzada, con un segundo orden de derivada, la sustracción de intervalos de 11 puntos de datos y los segmentos de suavización de 11 puntos de datos. El método de corrección de dispersión fue el de "Standard Normal Variate" y "Detrending". Para la mejor ecuación, los SEC y SECV representaron el 4,9 y 8,8% de la media de las muestras, respectivamente. El R^2 fue de 0,992 y R^2CV fue de 0,975, considerándose altos ambos valores. A su vez, el RPD tuvo un valor de 6,2, siendo superior al valor 3 recomendado para ecuaciones de predicción confiables.

Conclusiones

La técnica de NIRS es un método confiable para la predicción de la relación entre el contenido de carbohidratos solubles y la proteína cruda de praderas de *L. perenne*.

Bibliografía

ALOMAR, D., FUCHSLOCHER, R., CUEVAS, C., MARDONES, R. y CUEVAS, E. 2009. Chilean J. Agric. Res. 69(2): 198-206

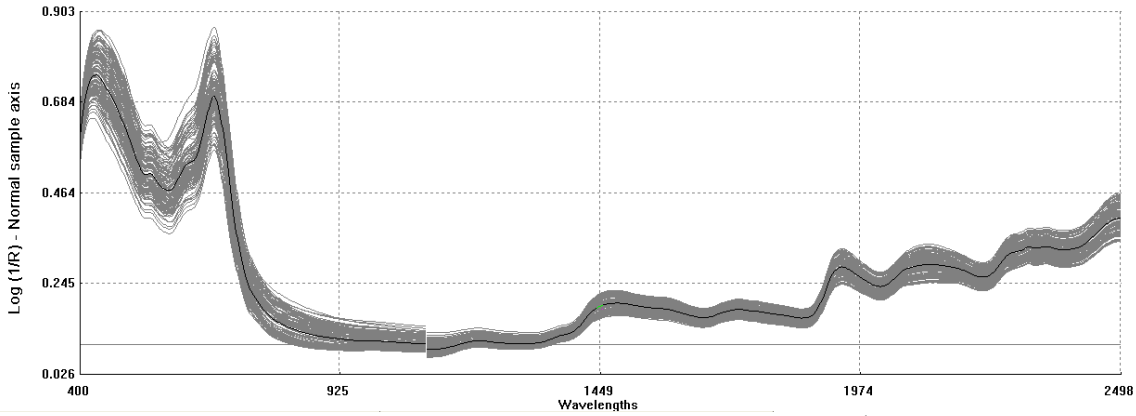
ANRIQUE, R., FUCHSLOCHER, R. IRAIRA, S. y SALDAÑA, R. 2008. Composición de alimentos para el ganado bovino. Consorcio Lechero, Universidad Austral de Chile, INIA, Chile. 87 pp.

EASTON, H.S., STEWART, A.V., LYONS, T.B., PARRIS, M. y CHARRIER, S. 2009. Proc. N. Z. Grassl. Assoc. 71: 161-166.

Agradecimientos

Este trabajo fue posible gracias al apoyo de Consorcio Lechero, Agriculture and Agri-Food Canada, y es parte del Proyecto FONDECYT Postdoctorado 2014 #3140216.

Figura 1. Espectros NIRS de las 119 muestras de *L. perenne* L (gris) y el espectro promedio (negro)



Cuadro 1. Estadísticos de los datos de referencia y de la mejor ecuación obtenida por NIRS para la relación CHOS/PC

Tratamiento matemático	Media (g/L)	Rango (g/L)	SD (g/L)	SEC	R^2	SECV	R^2CV	RPD
2-11-11 SNV+DT	0,846	1,70	0,46	0,0415	0,992	0,0741	0,975	6,23

SNV + DT: "Standard Normal Variate" y "Detrending"; SD: desvío estándar; SEC: error estándar de calibración; SECV: error estándar de validación cruzada (CV); RPD: relación entre la SD y el SECV.

PF 12 Caracterización de recursos forrajeros utilizados en sistemas productivos lecheros de la Provincia de Ñuble.

Guajardo, C.*, Bórquez, F., Campos, J., Recart, C. y Figueroa, V.
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chile.
*E-mail: chguajar@udec.cl

Characterization of fodder resources used in dairy systems in the Province of Ñuble.

Introducción

En Chile, el sector lechero está compuesto aproximadamente por 6 mil productores, los que durante 2013 generaron 2.470 millones de litros, y de los cuales la Región del Bio Bío ocupa el tercer lugar en volumen de producción. Una de las variables claves para producir más leche a bajo costo, es el buen uso de las praderas, lo que contribuye a mejorar la capacidad de carga del predio. El objetivo del estudio es describir el uso y manejo de los recursos forrajeros que utilizan los sistemas productivos lecheros de la Provincia de Ñuble y determinar si es posible homologar los conglomerados con los Estratos basados en el nivel de producción anual definidos previamente por Ñiguez (1993) y Espinoza (2013).

Materiales y Métodos

Entre 2011 y 2012 se aplicó una encuesta a los productores lecheros registrados por APROLECHE ÑUBLE, y se obtuvo una muestra aleatoria estadísticamente significativa, la que reúne parámetros como: Antecedentes del predio, manejo del rebaño, ordeña, crianza de reemplazos, alimentación-praderas, manejo de residuos y sanitario. Se seleccionó la información relacionada a los recursos forrajeros y se obtuvo una matriz de datos del orden "n x p" (44 predios x 36 variables). Se estratificaron los predios de acuerdo al nivel de producción anual (L leche año^{-1}). Los Estratos I, II y III están basados en los estudios realizados por Ñiguez (1993), y Espinoza (2013): Estrato I: Menos de 300.000 L año^{-1}; Estrato II: 300.001 a 1.000.000 L año^{-1}; Estrato III: Más de 1.000.000 L año^{-1}. Los predios que fueron clasificados en el Estrato I representan el 54,5%, el Estrato II corresponde al 29,5%, mientras que el Estrato III está constituido por el 15,9% del total de los encuestados. Se utilizó el programa computacional InfoStat para realizar los conglomerados. Debido a la naturaleza mixta de los parámetros medidos, se utilizó la métrica de similitud de Gower con el método jerárquico (aglomerativo) de Ward.

Resultados y Discusión

Las variables fueron estandarizadas, y el coeficiente de correlación cofenética resultó ser igual a 0,356, describiéndose tres conglomerados. El conglomerado A representa el 34,1% del total de los predios encuestados; el conglomerado B el 29,5% y el conglomerado C el 36,4%. Cada conglomerado (B, A y C, correspondientes a explotaciones de mayor a menor superficie) está compuesto por productores que tienen diferentes rangos de producción, tanto en Vaca Masa (PVM), como en Vaca Ordeña (PVO), sin embargo, los productores se concentran en los rangos de producción intermedios (3.000 – 7000 l). Situación similar ocurre con los Estratos, es decir, en cada conglomerado hay productores pertenecientes a diferentes estratos, esto es debido a que la estratificación sólo indica volumen de producción, mientras que los conglomerados infieren sobre el manejo y uso de los recursos forrajeros. Aquellos productores lecheros que tienen rebaños bovinos entre 10 y 49 cabezas, corresponden a lecherías pertenecientes a la Agricultura Familiar Campesina (AFC), correspondientes al 18,2% del total de los predios encuestados, los que además fueron clasificados en el Estrato de menor producción.

El recurso forrajero más utilizado es la pradera mixta en los tres conglomerados, y la avena sola o con vicia constituye un importante cultivo suplementario, mientras que la alfalfa, trébol rosado y brassicas sólo se presentan en algunos casos de los conglomerados A y B. El 25% de los encuestados no alcanza a autoabastecerse y deben comprar fardos de heno. La elaboración de ensilaje de maíz se encuentra más difundida entre los productores con respecto a los estudios realizados anteriormente y cuyas variedades de maíz corresponden, principalmente a las del tipo semi precoz y semi tardío.

En todos los predios se determinan de alguna manera las necesidades de forraje para la época invernal, pero son pocos los que estiman la producción de la pradera.

La fertilización es una práctica común en todos los conglomerados y de los predios encuestados que califican en la AFC, el 62,5% señala que fertiliza sus praderas.

El rezago de las praderas en los conglomerados A y C, es menor en la primavera, se alarga levemente en verano y se mantienen similares en otoño, mientras que en invierno hay productores que las siguen utilizando. Sin embargo, un amplio porcentaje en todos los conglomerados utiliza la pradera durante todo el año. Existe una menor aplicación de purines en el conglomerado B, y que además coincide con un mayor uso de la pradera durante todo el año. Al parecer, existe correlación entre el uso de la pradera y aplicación de purines a la misma. Todos los conglomerados poseen algún tipo de asistencia técnica, ya sea agronómica y/o veterinaria y se realiza algún tipo de evaluación económica, sin embargo, los predios clasificados en el conglomerado C son quienes se muestran menos rigurosos en estos aspectos.

Conclusiones

Los recursos forrajeros son manejados de diferentes formas, identificando sistemas con uso y manejo adecuado (conglomerado A), sistemas con prácticas de manejo intermedio (conglomerado B) y sistemas con manejo deficiente de sus recursos forrajeros (conglomerado C).

No se logran homologar los conglomerados con los Estratos productivos, ya que no existe correlación entre el nivel productivo y el modo de uso/manejo de los recursos forrajeros.

Bibliografía

ESPINOZA, L.A. 2013. Tesis Ing. Agrón. Chillán, Chile, Universidad de Concepción. 30p.

MOENNE, E. 1982. Tesis Méd. Vet. Chillán, Chile, Universidad de Concepción. 174p.

ÑIGUEZ, M.G. 1993. Tesis Ing. Agrón. Chillán, Chile, Universidad de Concepción. 134p.

Riquelme, E. 1970. Tesis Ing. Agrón. Chillán, Chile, Universidad de Concepción. 82p.

PF 13 Comportamiento productivo de lupinos(*Lupinus angustifolius*) para grano en el secano Mediterráneo Central de Chile.

Squella, F. [1]* y Flores, H.[2]
[1]Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Centro Regional de Investigación Rayentué, Centro Experimental Hidango, Camino Topocalma s/n, Litueche, VI Región, Chile. [2]Centro Regional de Investigación La Platina, Santa Rosa 11610, La Pintana, Santiago, Chile.
*E-mail: fsquella@inia.cl

Productive performance of lupins (Lupinus angustifolius) for grain in the Mediterranean Central dryland of Chile.

Introducción

El cultivo del lupino en Chile se adapta y desarrolla principalmente en el sur del país, con rendimientos por sobre los 30 qqm/ha (Álvarez, *et a*l., 2009). En el secano de la Zona Central, se cultivaron legumbres de grano para consumo humano y/o animal como garbanzo, lenteja y chícharo. Sin embargo, la importación desmotivó importantemente su cultivo. La necesidad de establecer rotaciones más sustentables y disponer de un recurso estratégico para la alimentación de rumiantes, llevó a introducir y validar variedades de lupino en el secano Central de Chile. El objetivo de este trabajo fue precisamente evaluar el comportamiento productivo de lupinos en suelo cultivables, donde el trigo junto a la avena, son prácticamente las únicas especies cultivadas.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en el Centro Experimental Hidango (34º 06' L.S., 71º 47' L.O., 296 m.s.n.m), durante 12 temporadas agrícolas (2001-2012). El diseño experimental fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos consideraron ocho variedades: Gungurru, Merrit, Uniharvest, Yorrel, Danya, Geebung, Wonga y Lila, sembradas en parcelas de 2x6 m (40 cm entre hileras), en el mes de mayo.Los materiales fueron evaluados en su fenología cada 3 días durante el periodo de crecimiento (mayo-diciembre), y a la madurez (diciembre), con el objeto de evaluar el rendimiento de grano. Los datos se sometieron a ANDEVA: bloques completos al azar (BA) para cada temporada de cultivo y parcelas subdivididas en BA con efecto de año Los promedios se compararon mediante la prueba de Duncan (P≤0,05).

Resultados y Discusión

Tanto el efecto de la variedad (p<0,0001), año (p<0,0001) como la interacción: variedad-año (p<0,05) resultaron significativos. Los materiales más sobresalientes fueron Wonga y Lila, de más reciente liberación, con rendimientos de 47,0 y 36,0 qqm/ha, respectivamente. Le siguen en orden de importancia, Geebung, Gungurru, Uniharvest, Danya, Merrit y Yorrel con montos de 25,9, 24,7, 24,3, 24,0, 22,9 y 21,9 qqm/ha, respectivamente. El rendimiento en grano varió importantemente entre años, debido mayormente al impacto de las precipitaciones pos siembra, sobre el establecimiento de las plántulas (densidad inicial), exceso de humedad en el suelo durante parte del periodo otoño-invierno, y un balance negativo de humedad en el suelo durante la primavera, en especial entre octubre y diciembre. El componente de rendimiento que más se afecta es el número de vainas por planta, como asimismo, el peso de la vaina, ante un menor número de granos por vaina y proporción en peso grano/vaina (Squella, 2004).

Conclusiones

La situación de año afectó significativamente el resultado productivo de los cultivares. No obstante, se observan materiales promisorios en cuanto a producción de granopara la alimentación animal, en el secano Central de Chile.

Bibliografía

ÁLVAREZ, N., MERA, M., MIRANDA, H. y ALOMAR, D. 2009. Simposio de Recursos Genéticos para América Latina y el Caribe, 28-30 de octubre. Pucón, Chile. p. 535-536.

SQUELLA, F. 2004. XXIX Reunión de la Sociedad Chilena de Producción Animal A.G. (SOCHIPA), Villarrica, Chile. p. 21-22.

Cuadro 1. Rendimiento de grano de las variedades de Lupino

	Rendimiento / Temporada (qqm/ha)				Promedio (qqm/ha)
Variedades	**2001**	**2005**	**2009**	**2012**	**2001-2012**
Gungurru	9,8a	20,4a	37,7ab	51,2ab	24,7cd
Merrit	10,4a	20,0a	34,1b	47,2ab	22,9cd
Uniharvest	8,3a	24,9a	35,3ab	55,7a	24,3cd
Yorrel	11,3a	19,1a	32,1b	38,9b	21,9d
Danya	9,6a	21,0a	28,6b	54,1a	24,0cd
Geebung	11,0a	20,2a	34,3b	55,5a	25,9c
Wonga	-	-	43,7a	54,3a	47,0a
Lila	-	-	-	46,0ab	36,0b
Promedio	10,1f	20,9de	35,1b	50,4a	-

Promedios con igual letra, en la misma columna, no difieren entre sí según la prueba de Duncan (p≤0,05).

PF 14 Caracterización fenotípica de una población de trébol blanco de mapeo asociativo para tolerancia a frio: primera temporada de crecimiento.

Acuña, H.[1], Inostroza, L.[2], Muñoz, P.[3] y Vásquez, C.[1]

[1]Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía, Dpto. de Suelos y Recursos Naturales, Chillán, Chile. [2]Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, Centro Regional de Investigación Quilamapu, Chillán, Chile. [3]University of Florida, Agronomy Department, Gainesville, FL, USA.

*E-mail: gacunap@udec.cl

Phenotypic characterization of a white clover association-mapping population for cold tolerance: first growing season.

Introducción

El trébol blanco (*Trifolium repens*) es la leguminosa forrajera perenne más importante en praderas de pastoreo de las regiones centro-sur, sur y austral de Chile. Asociada con gramíneas se utiliza en sistemas de producción de leche y carne bovina. La curva de crecimiento de estas especies, en general, se adecúa a los requerimientos de los animales, sin embargo, se requiere de un periodo de suplementación invernal, en base a forrajes conservados de mayor costo y menor valor nutritivo que la pradera cosechada directamente por los animales. La principal limitante para el crecimiento invernal del trébol es el frío, por lo tanto mejorar la oferta de pasto a fines de invierno y de otoño con cultivares tolerantes a frío tiene ventajas económicas. Una población de mapeo asociativo de trébol blanco, conformada por genotipos tolerantes y sensibles a frío, seleccionados a partir de 28 poblaciones naturalizadas en la Patagonia, en Argentina y Chile, presentaría variabilidad genética suficiente para identificar QTLs. Los objetivos de este trabajo fueron caracterizar fenotípicamente esta población de mapeo en base a descriptores morfológicos.

Materiales y Métodos

Se estableció un experimento en tres sitios que representan un gradiente de temperatura invernal que se relaciona con su altitud (Santa Rosa, SR; Atacalco, AT; y Puente Marchant PM - 140, 659 y 1054 m.s.n.m., respectivamente), ubicados en un transecto (37ºS) ascendente hacia Los Andes. Plantas de 192 genotipos de trébol blanco, 96 tolerantes y 96 sensibles a frío, seleccionados previamente sometiéndolos a bajas temperaturas (-2,-4,-6, y -8 ºC) en cámara de frío (Acuña et al, 2014), se establecieron en el campo con una separación de 1 m, en octubre-noviembre de 2013. Se usó un diseño Alpha Lattice con dos repeticiones y 24 bloques incompletos. Se marcó dos estolones por planta, 45 días después del transplante, y se realizó mediciones en cuatro fechas (6 y 22 enero; 04 y 19 febrero del 2014) para determinar tasa de elongación relativa (TER) de los estolones, y largo y diámetro de los entrenudos (entre la primera y segunda hojas totalmente extendidas). También se determinó área foliar y largo de peciolos. Se realizó ANDEVA de acuerdo al diseño experimental usado, y se estimó, además, la heredabilidad en sentido amplio (H^2) de los caracteres estudiados, usando un modelo mixto en ASReml v3.0.

Resultados y Discusión

Todos los caracteres morfológicos evaluados mostraron interacción genotipo x ambiente (G×A) altamente significativa ($p<0,001$) aun cuando estas mediciones se hicieron antes del primer invierno. Las diferencias entre genotipos fueron significativas en las tres localidades ($p<0,001$). Los valores de TER de estolones fluctuaron en un rango de 0,010 a 0,040 en SR, de 0,007 y 0,050 en AT, y de 0,006 a 0,042 cm cm^{-1} d^{-1} en PM (Figura 1A). El largo promedio de los entrenudos fue 16,1, 12,0 y 13,8 mm en SR, AT y PM, respectivamente, con amplios rangos de variación en cada localidad (Figura 1B). El diámetro de los estolones se mantuvo estable entre localidades, sin embargo, dentro de cada localidad los rangos fluctuaron entre 1,3 y 2,7, 1,1 y 2,1 y 1,2 y 2,4 mm en SR, AT y PM, respectivamente (Figura 1C). El área de los foliolos varió entre 5,4 y 38,6, 6,4 y 46,9, 7,4 y 46,1 cm^2 en SR, AT y PM, respectivamente. La longitud de los peciolos varió entre 2,6 y 13,3, 3,0 y 17,1, 3,3 y 17,2 cm en SR, AT y PM, respectivamente. Los valores de H^2 variaron entre ambientes como resultado de la alta interacción G×A. A través de los ambientes H^2 fue 0,13, 0,48, 0,20, 0,41 y 0,30 para TER, diámetro y longitud de entre nudos, área foliary largo de peciolos, respectivamente.

Conclusiones

En la población de mapeo asociativo estudiada existe variabilidad genética suficiente para identificar QTLs. Se espera que esta variabilidad aumente después del primer invierno.

Agradecimientos

Este trabajo es parte del Proyecto FONDECYT 1130340

Bibliografía

ACUÑA, H., INOSTROZA, L. y PINO, M.T. 2014. Grassland Science in Europe. Vol. 19, *In press.*

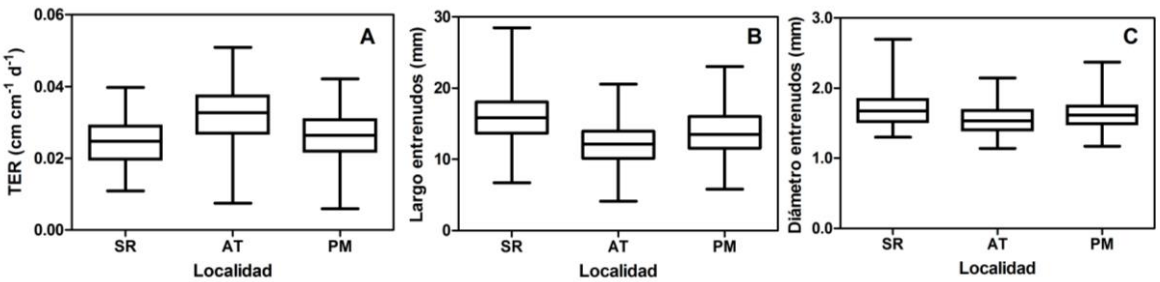


Figura 1. Gráficos de caja para caracteres morfológicos evaluado en una población de mapeo asociativo de trébol blanco (n=192 genotipos): tasa de elongación relativa de estolones (A), largo (B) y diámetro (C) de entrenudos.

PF 15 Comportamiento productivo de cereales para forraje y grano en el secano Mediterráneo Central de Chile.

Squella, F. [1]* y Flores, H.[2]

[1]Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Centro Regional de Investigación Rayentué, Centro Experimental Hidango, Camino Topocalma s/n, Litueche, VI Región, Chile. [2]Centro Regional de Investigación La Platina, Santa Rosa 11610, La Pintana, Santiago, Chile.

*E-mail: fsquella@inia.cl

Productive performances of cereals for forage and grain in the Mediterranean Central dryland of Chile.

Introducción

La base de la alimentación de los rumiantes en el territorio aludido (33-37° L.S.) es el pastizal natural, de bajo rendimiento de forraje y marcada estacionalidad en la producción. Hoy existen incentivos económicos para fomentar la siembra de avena en rotación con trigo, haciendo más sustentable la actividad agrícola y mejorando el aporte de nutrientes a la alimentación animal (Squella, 2007). El objetivo de este trabajo fue evaluar el rendimiento productivo de forraje y grano de especies de cereales que puedan mejorar el balance forrajero a nivel predial.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en el Centro Experimental Hidango (34° 06' L.S., 71° 47' L.O., 298 m.s.n.m.), en 15 temporadas agrícolas (1999-2013). El diseño experimental fue de bloques completes al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos consideraron cinco variedades de avena: Nehuén, Urano, Saturno, Neptuno y Super Nova; tres triticales: Calbuco, Tolhuaca y Aguacero, y el centeno: Centango, sembradas en parcelas de 2x6 m (20 cm entre hileras), en el mes de mayo. Los materiales se cosecharon desde el crecimiento (agosto) hasta la madurez del grano (diciembre), con una frecuencia de 15 días. El estado fenológico se registró cada tres días (Zadoks et al., 1974). Los resultados de rendimiento de forraje y tasa de crecimiento se resumen a tres estados fenológicos: macollaje, con 9 o más macollas (pastoreo o forrajeo en verde); embuchado, con las primeras espiguillas visibles (silo), y desarrollo grano pastoso (heno). El grano fue cosechado a madurez (caryopsis dura). Los datos se sometieron a ANDEVA: parcelas subdivididas en BA, y los promedios a la prueba de Duncan ($p \leq 0,05$).

Resultados y Discusión

Se obtuvo efecto significativo ($p<0,005$) en todas las variables medidas, para tratamiento, año e interacción. Aguacero fue la variedad más productiva en el estado fenológico de macolla (3,7 t M.S./ha) y embuchado (10,7 t M.S./ha), mientras que Super Nova, lo fue en grano pastoso (17,9 t M.S./ha). Igual situación (variedad-estado fenológico) se observa para la tasa de crecimiento (32,6 y 69,6, y 91,9 kg M.S./ha/día, respectivamente (Cuadro 1). Les sigue en orden de importancia la avena Saturno, con rendimiento de forraje y tasa de crecimiento para los diferentes estados fenológicos de 3,0, 8,9 y 17,3 t M.S./ha y, 26,9, 59,7 y 90,7 kg M.S./ha/día, respectivamente. El triticale Aguacero fue la variedad más productiva en grano: 67,4 qqm/ha, seguida de la avena Supernova con 60,8 qqm/ha. No existe una correlación significativa entre la precipitación acumulada anual y el rendimiento de forraje al estado de grano pastoso y de grano duro, Esto puede deberse a la dificultad que hubo para controlar malezas como *Lolium rigidum* en avena y el efecto de heladas que ocurren al inicio de la primavera (agosto-septiembre), especialmente en triticales.

Conclusiones

La avena Super Nova y el triticale Aguacero son las variedades más recomendadas como productoras de forraje y grano para el secano Central de Chile.

Bibliografía

SQUELLA, F. 2007. Boletín INIA N° 166, INIA, Litueche, Chile. 140p.

ZADOKS, J.C., CHANG, T.T. and KONZAK, C.F. 1974. Weed Research. 14:415-421

Cuadro 1. Rendimiento y tasa de crecimiento de los cereales

Variedad	Estado Fenológico						
	Macolla		Embuchado		Grano Pastoso		Grano
	t M.S./ha	kg M.S./ha/día	t M.S./ha	kg M.S./ha/día	t M.S./ha	kg M.S./ha/día	qqm/ha
Nehuén	2,5de	22,1ef	7,6c	51,3d	14,4e	75,3d	45,8e
Urano	2,7d	24,1de	8,0c	53,5cd	15,5de	81,2cd	45,3ef
Saturno	3,0bc	26,9bc	8,9b	59,7b	17,3abc	90,7ab	54,0cd
Neptuno	2,9c	26,1cd	8,7b	56,6bc	16,3abcd	83,7abcd	50,7d
Super Nova	3,2b	28,8b	10,4a	66,6a	17,9a	91,9a	60,8b
Calbuco	1,8f	16,4g	6,7d	44,9e	15,0de	78,1d	55,2cd
Tolhuaca	2,4e	21,2f	8,6b	57,7bc	15,9bcde	82,8abcd	57,1bc
Aguacero	3,7a	32,6a	10,7a	69,6a	17,5ab	90,1abc	67,4a
Centango	2,5de	23,0ef	8,9b	59,0b	15,7cde	81,8bcd	40,8f

Promedios con Igual letra, en la misma columna, no difieren entre sí según la prueba de Duncan ($p \leq 0,05$)

PF 16 Precisión y practicidad de métodos de estimación de masa forrajera en praderas.

Pérez-Prieto, L.A.[1]* y Delagarde, R.[2]
[1] Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, Carretera Panamericana Sur km 8 Norte, Osorno, Chile. [2] INRA, UMR1348 INRA-Agrocampus Ouest, PEGASE, F-35590 Saint-Gilles, Francia.
*E-mail: lucio.perez@inia.cl

Accuracy and practicality of methods to estimate pre-grazing herbage mass.

Introducción

La masa forrajera (MF; kg MS/ha) es comúnmente estimada cosechando pasto de un área pequeña para luego ser extrapolada a la hectárea. Esto puede ser realizado estimando la densidad de la pradera (kg MS/ha/cm) que es multiplicada por la altura promedio de la parcela medida con plato forrajero. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la repetibilidad (precisión) de 3 métodos de estimación de MF: cortando a ras de suelo (RDS) con tijeras, a 2,5 cm con podadora, o a 5 cm con segadora.

Materiales y Métodos

Se utilizaron las mediciones realizadas en 3 experimentos con variadas condiciones de pastoreo de vacas lecheras. Los experimentos 1 (Pérez-Prieto et al., 2011a) y 2 (Pérez-Prieto et al., 2011b) fueron realizados con praderas bajas en invierno y otoño, respectivamente. El experimento 3 se llevó a cabo durante 2 años consecutivos en primavera y se comparó el efecto de praderas altas vs. intermedias (Pérez-Prieto et al., 2013). La MF fue estimada con 2 ó 3 métodos en cada experimento: sobre 5 cm, 2,5 cm, y a RDS. La estimación sobre 5 cm se realizó cortando bandas de 0,5 × 5 m con una segadora autopropulsada (Agria 600, Italia). La estimación sobre 2,5 cm se realizó cortando marcos de 70 × 70 cm con una podadora eléctrica portátil (Elmar Wolf Ltda, Francia). Para determinar la profundidad de corte, la altura del pasto fue medida antes y después del corte con un plato medidor de forraje (30 × 30, 4,5 kg m^2, AGRO-Systèmes, Francia). La densidad aparente de la pradera sobre la altura de corte (5 o 2,5 cm) fue calculada dividiendo la MF de la muestra por la profundidad de corte. La MF a RDS fue estimada cortando con tijeras, dentro de los marcos ya cortados a 2,5 cm, un área de 0,1 m^2. Se analizaron un total de 22, 43, y 40 sesiones de medición con 6, 10, y 8 repeticiones en promedio para cada uno de los métodos: 5 cm, 2,5 cm, y RDS, respectivamente. El análisis de varianza consideró el efecto del método, de la estación, y del experimento dentro de la estación.

Resultados y Discusión

El corte a RDS presentó el mayor coeficiente de variación para MF y densidad (Cuadro 1). La mejor repetibilidad de los métodos a 2,5 y 5 cm parece estar fuertemente relacionada al área de corte muestreada de cada uno de los métodos. El área de corte con segadora a 5 cm es 5 veces mayor que con podadora a 2,5 cm, y a su vez este es 5 veces mayor que cortar con tijeras a RDS (2,5 vs. 0,5 vs. 0,1 m^2). Una mayor superficie de muestreo disminuye los riesgos de una mala representatividad de la pradera y la variabilidad entre muestras. La gran diferencia en la superficie de muestreo está dada por la practicidad de cada uno de los métodos, siendo más fácil y rápido el trabajar con una segadora autopropulsada que cortar con podadora, o lo más lento, cortar a RDS con tijeras (20 a 30 min por muestra). Para no alargar excesivamente el tiempo de trabajo, el RDS se realizó con 4 a 6 personas que pudieron disminuir la repetibilidad por variabilidad entre operadores. La altura de corte fue más variable con podadora que con segadora (15,1 vs. 8,7% de coef. de variación). Esto se debería a que la segadora presenta un regulador de altura de corte (zapata) donde las capacidades del operador son menos determinantes que al cortar con podadora manual. El menor área muestreada con podadora limita la cantidad de mediciones con plato forrajero antes y después del corte (4 vs. 10 mediciones en banda cortada con segadora), lo cual también pudo haber influido en los resultados.

Conclusiones

El método más preciso para determinar la MF de la pradera fue cortando con segadora a 4-5 cm. Esto estaría relacionado principalmente a la mayor superficie muestreada en comparación a los métodos de corte con podadora y tijeras. Estos últimos incluyen además la pericia del operador entro de los factores de variación.

Bibliografía

PÉREZ-PRIETO, L.A., PEYRAUD, J.L., DELAGARDE, R. 2011a. Livest. Sci. 137:151–160.
PÉREZ-PRIETO, L.A., PEYRAUD, J.L., DELAGARDE, R. 2011b. J. Dairy Sci. 94:3592–3604.
PÉREZ-PRIETO, L.A., PEYRAUD, J.L., DELAGARDE, R. 2013. Grass Forage Sci. 68:93–109.

Cuadro 1. Efecto del método de estimación de masa forrajera (ras de suelo, 2,5, o 5 cm) sobre el valor y el coeficiente de variación intra-sesión de la masa forrajera por muestra, densidad de la pradera, y altura de corte

	0 cm	2,5 cm	5 cm	D.S.	Efecto		
Item	Tijeras	Podadora	Segadora		Método	Estación	Exp.(estación)
Masa forrajera, g MS/muestra	12,9a	111,4b	713,8c	195,27	***	NS	NS
Coef. variación[1], %	23,1a	19,4b	15,8b	7,67	**	**	*
Densidad[1], kg MS/ha/cm	665a	361b	366b	111,2	***	***	*
Coef. variación, %	23,9a	15,4b	13,6b	5,57	***	**	NS
Altura de corte, cm	-	2,6a	4,3b	0,42	***	**	NS
Coef. variación, %	-	15,1a	8,7b	5,51	***	NS	NS

[1] Coeficiente de variación entre las mediciones realizadas durante una misma sesión.
[2] Densidad entre 0 y 2,5 cm para medición a ras de suelo (0 cm).
NS = no significativo, * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001.

PF 17 Evaluación de E+Soil como neutralizante de la acidez del suelo y aporte de Silicio en el cultivo de alfalfa (*Medicago sativa L.*) en la zona sur de Chile.

Torres, A.[1], Lobos, I.[1], Sandaña, P.[1] y Villagra, M.[1]
[1]Centro Regional de Investigación Remehue, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Ruta 5 Norte Km. 8, Osorno, Región de Los Lagos, Chile.
*E-mail: abtorres@inia.cl

Evaluation of E + Soil as neutralizing soil acidity and supply of silicon in alfalfa (Medicago sativa L.) in southern Chile.

Introducción

La productividad de los suelos volcánicos de la zona sur de Chile se ve afectada especialmente por condiciones de baja fertilidad destacando los bajos niveles de fósforo y elevada acidez, este último puede llegar a provocar toxicidad por aluminio, afectando el normal crecimiento de las raíces en plantas sensibles las cuales disminuyen su rendimiento (Hayes et al, 2011).

Una de las formas más importantes actualmente para corregir esta condición es a través del uso del encalado, el cual consiste en la aplicación de materiales básicos al suelo, como las enmiendas calcáreas que neutralizan la acidez.

Actualmente se está estudiando un nuevo insumo agrícola derivado de un subproducto de la industria metalúrgica denominado E+Soil que además de disminuir la acidez podría aportar silicio al suelo.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el uso de E+Soil sobre el cultivo de alfalfa.

Materiales y Métodos

En el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Llano Central de la provincia de Osorno, Región de los Lagos, Chile, se estableció un experimento con 7 tratamientos utilizando Cal y E+Soil en un suelo andisol serie Osorno, con un pH inicial 4,99 y una saturación de aluminio 7,87%. Los tratamientos fueron: Testigo, 1, 2 y 4 ton/ha de Cal y E+Soil respectivamente en un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones (Thomas and Laidlaw, 1993) en parcelas de 12 m^2. El 16 de septiembre de 2013, se sembró el cultivar 350 acb de alfalfa en dosis de 25 kg/ha a 18 cm de distancia entre hileras. La fertilización base al establecimiento fue de 200 u P_2O_5/ha, 150 u K_2O/ha, 61 u S/ha, 50 u MgO/ha y 2,2 kg/ha B y 200 kg/ha de sal marina.

Los resultados fueron sometidos a ANDEVA con un nivel de significancia del 5%. Las medias fueron comparadas utilizando Tukey. El análisis estadístico fue realizado con el programa SPSS versión 15.0.

Resultados y Discusión

En el cuadro 1 se muestran los resultados de rendimiento y daño foliar en alfalfa y pH del suelo. Se puede apreciar, que en todos los factores estudiados existen diferencias significativas (p≤0,05) como respuesta a las dosis crecientes de E+Soil y Cal.

En rendimiento hay una tendencia a respuesta positiva con dosis crecientes de E+Soil y Cal, pero solo significativa entre el testigo y 4 ton/ha de Cal. En relación al daño foliar causado por *Sminthurus viridis* se observa mayor tolerancia en los tratamientos de 2 y 4 ton/ha de E+Soil y 4 ton/ha de Cal comparado con el testigo. Finalmente el pH del suelo presenta una tendencia a respuesta positiva con dosis crecientes de E+Soil y Cal, pero solo significativa entre el testigo y 4 ton/ha de E+Soil y todas las dosis de Cal.

Conclusiones

Existen diferencias significativas (p≤0,05) como respuesta a las dosis crecientes de E+Soil y Cal en rendimiento, daño causado por *Sminthurus viridis* y modificación del pH del suelo.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por FIA y Río Claro S.A. (PYT-2013-0024).

Bibliografía

HAYES, R.C., SCOTT, B.J., DEAR, B.S., LI, G.D. y AURICHT, G.C. 2011. Crop and Pasture Science 62(9) 803-811.

THOMAS, H. y LAIDLAW, A. S. 1993. *In:* Sward Measurement Handbook. 2nd. Edition. Edited by: Alison Davies, R D Baker, Sheila A. Grant and A S Laidlaw. A British Grassland Society publication. Reading, U. K. pp. 13-38.

Cuadro 1. Efectos de la aplicación de E+Soil y Cal sobre el rendimiento y daño foliar en alfalfa y pH del suelo.

Tratamientos	Rendimiento		Daño foliar		pH	
	ton ms/ha		%			
Testigo	4,5	a	73	a	4,97	b
E+Soil 1	5,0	ab	54	ab	4,99	ab
E+Soil 2	5,3	ab	48	bc	5,13	ab
E+Soil 4	5,8	ab	33	c	5,25	a
Cal 1	5,1	ab	55	ab	5,16	a
Cal 2	5,7	ab	50	bc	5,26	a
Cal 4	6,1	b	55	ab	5,55	a

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas (p≤0,05).

PF 18 Variación en el contenido de nitratos en praderas de *Lolium perenne* L: efecto la frecuencia de defoliación y adición de nitrógeno.

Loaiza, P., Balocchi, O.* y López, I.
Instituto de Producción Animal y Escuela de Graduados, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile.
*E-mail: obalochh@uach.cl

Changes in nitrate fraction in Lolium perenne swards in response to defoliation frequency and nitrogen rate.

Introducción

La acumulación de nitratos (N-NO_3) en praderas de pastoreo representa serias pérdidas económicas, debido a sus efectos negativos sobre la nutrición animal y al alto riesgo de muerte por intoxicación. En el Sur de Chile, las praderas de *Lolium perenne L*. se caracterizan por presentar altos contenidos de nitrógeno (3-5% de la MS) a lo largo del año, con un potencial de acumulación de N-NO_3 que aún no ha sido evaluado. El objetivo de esta investigación fue el determinar el efecto de la frecuencia de defoliación y adición de nitrógeno sobre el contenido de nitratos en una pradera de *Lolium perenne* L., sometida a corte.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo durante el período Agosto 2010-2011 en la estación Experimental Austral, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. Se utilizaron 30 parcelas de una superficie de 12,5 m^2 (5 x 2,5 m) sobre una pradera establecida de *Lolium perenne* L. Se aplicaron diez tratamientos correspondientes a la combinación factorial de 5 niveles de nitrógeno (0-75-150-300-450 kg de N/ha año) y dos frecuencias de defoliación (2 y 3 hojas/macollo) con una altura residual de 4 cm. Se utilizó un diseño en bloques completos al azar con diez tratamientos y tres bloques. En cada evento de defoliación, se colectó alrededor de 200 g de material fresco el cual fue inmediatamente congelado en nitrógeno líquido para luego ser almacenado en bolsas plásticas selladas a una temperatura de -20 °C. Posteriormente, el material fue liofilizado y molido a 1 mm para su posterior análisis. El contenido de nitratos (N-NO_3) en el forraje fue determinado mediante potenciometría, previa extracción en solución acuosa de $Al_2(SO4)^3$ (AOAC 1990). Los datos fueron sometidos a un análisis de varianza (ANOVA), previa comprobación de los supuestos de normalidad, homocedasticidad e independencia. Cuando se encontraron diferencias significativas (5%) se utilizó el test de comparación de medias DMS. Cuando la interacción entre la frecuencia de defoliación y dosis de nitrógeno no era significativa. En caso contrario, las medias se compararon utilizando el test de PDIFF.

Resultados y Discusión

Las mayores concentraciones de N-NO_3 fueron observadas durante primavera temprana y otoño. La Figura 1 muestra que defoliaciones más frecuentes en combinación con dosis más altas de nitrógeno, favorecieron un mayor contenido de N-NO_3. Sin embargo, este efecto sólo estuvo presente en dosis de N mayores a 75 kg N/ha/año en primavera temprana ($p<0,001$) y 150 kg N/ha/año en otoño ($p<0,001$). Por otro lado las concentraciones máximas de N-NO_3 encontradas alcanzadas durante estos períodos (1900 – 2100 mg/MS) se encuentran dentro del rango (1500- 2000 mg/ kg MS) denominado riesgoso para la salud y nutrición animal (Moir et al, 2012).

Conclusiones

La frecuencia de defoliación en combinación con la adición de nitrógeno afectaron el contenido de nitratos en praderas de *Lolium perenne* L. Defoliaciones más frecuentes promovieron un aumento del contenido de nitratos durante primavera temprana y otoño. Sin embargo, la magnitud de estos cambios fue dependiente de la dosis de nitrógeno.

Agradecimientos

Este proyecto fue financiado por el Consorcio Lechero S.A (proyecto M2P12).

Bibliografía

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. 1990. Official Method of Analysis, 15th edition.

Moir, J.L., Malcolm, B.J., Cameron, K.C. and Di, H.J. 2012. Grass and Forage Science, 67 391-402.

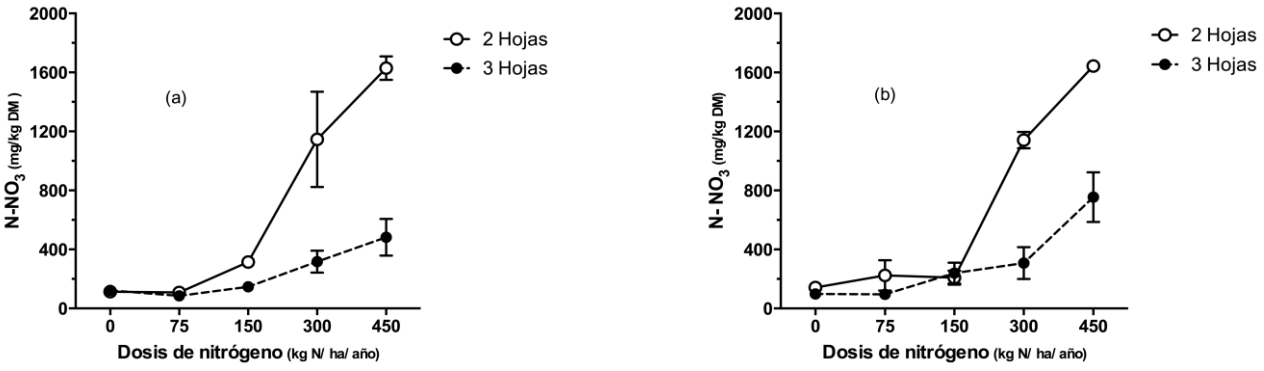


Figura 1. Cambios en la concentración de nitratos (N-NO_3) en praderas de *Lolium perenne* defoliadas a 2 y 3 hojas, durante otoño (a) y primavera temprana (b). Las barras verticales representan el error estándar de la media (n=3).

PF 19 ¿Limita la radiación solar durante la época invernal la tasa de crecimiento de una pradera permanente en el sur de Chile?

Pinochet, D.* y Casas, F.
Instituto de ingeniería Agraria y Suelos. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Austral de Chile.
*E-mail: dpinoche@uach.cl

Does solar radiation limit the growth rate of a permanent grassland during winter in the south of Chile?

Introducción

Durante la época invernal el crecimiento de las praderas limita la alimentación animal debido a que no se produce forraje suficiente a las demandas de alimentación. Es de alto interés agronómico aumentar las tasas de crecimiento a su potencial edafoclimático no limitándolas por otros factores de manejo. La tasa de crecimiento de las praderas permanentes está fuertemente relacionada con la eficiencia de uso de la radiación y con la temperatura promedio del aire. De esta forma, se asume que su crecimiento en invierno puede estar limitado por la temperatura, dado que durante esta época no existen en las condiciones del sur de Chile déficit hídrico y en Andisoles bien drenados no se observa acumulación de agua en la superficie ni condiciones de anegamiento, dado por su adecuada macroporosidad. El objetivo de este trabajo fue evaluar durante la época invernal

Materiales y Métodos

En el predio experimental Vista Alegre de la Universidad Austral de Chile (6 km al norte de Valdivia), sobre una pradera permanente de alto crecimiento (entre 10 a 12 ton MS/ha/año, con un dominio de 67% de gramíneas), se delimitó al inicio de la temporada invernal en el mes de mayo, tres tratamientos de fertilización N (0, 25 y 50 kg de N después de cada corte) con tres repeticiones, en un diseño de bloques completos al azar, para medir el crecimiento de materia seca de la pradera. El material vegetal de las parcelas se cosechó con un desplazo semanal en cada bloque de 3 semanas de acuerdo a la metodología de Anslow (Anslow y Green, 1967). El análisis de suelo mostró que se requería solo dosis de mantención de nutrientes de forma para no limitar la productividad. La temperatura del aire, la precipitación pluvial y la radiación solar global se registró diariamente a través de una estación meteorológica automática instalada a menos de 500 m del sitio evaluación.

Las relaciones que se establecieron para el crecimiento de la pradera y la temperatura, independientemente de la radiación global, se realizaron a través del programa estadístico GraphPad Prism v 4,0

Resultados y Discusión

Se determinó que desde el inicio hasta al 23 de junio la tasa de crecimiento de la pradera disminuyó, coincidiendo con la disminución de las temperaturas y la radiación global (no superan 10°C y 57 cal cm^{-2} $día^{-1}$ o 0,24 kj cm^{-2} $día^{-1}$), respectivamente. En el período comprendidos entre el 9 junio al 21 de julio, se determinó que aunque las temperaturas superaron el umbral crítico de 10°C, la radiación no superó 47 cal cm^{-2} $día^{-1}$ (equivalentes a 0,20 kj cm^{-2} $día^{-1}$) radiación crítica para que sea limitante la tasa de crecimiento (Whitehead, 1995). Estos valores umbrales explicarían, la mantención de una baja tasa de crecimiento durante este períodos y la falta de respuesta a la fertilización N. En el período entre el 8 julio hasta el 19 de agosto, la tasa de crecimiento de la pradera en su mayoría se redujo debido a los mínimos valores de temperatura de toda la época invernal evaluada (temperaturas medias con valores mínimos menores a 8,8°C) pero la radiación iba en aumento de 52 a 85 cal cm^{-2} $día^{-1}$ (0,22 a 0,36 kj cm^{-2} $día^{-1}$) y estuvo por sobre su valor crítico. Desde el 5 de agosto hasta el 01 de octubre, la tasa de crecimiento aumentó notoriamente en todos los tratamientos N. Las temperaturas y la radiación global aumentaron conjuntamente, superando los valores críticos, logrando un buen balance para el crecimiento de la pradera, ya que los valores superaron los 10,5°C y las 145 cal cm^{-2} $día^{-1}$ (0,61 kj cm^{-2} $día^{-1}$), respectivamente.

Conclusiones

El crecimiento de la pradera parece estar limitada por la radiación durante la época invernal, ya que en periodos en que aumenta la temperatura no hay un aumento de la tasa de crecimiento cuando la radiación global cae por bajo 55 cal cm^{-2} $día^{-1}$, lo cual correspondería a días con alta nubosidad lo que limita la radiación global efectiva.

Bibliografía

ANSLOW, R. and GREEN, O. 1967. The seasonal growth of pasture grasses. The Journal of Agriculture Science, Cambridge 68:102-122.

WHITEHEAD, D. 1995. Grassland Nitrogen. CABI Publishing. Wallingford, Inglaterra. 397 p.

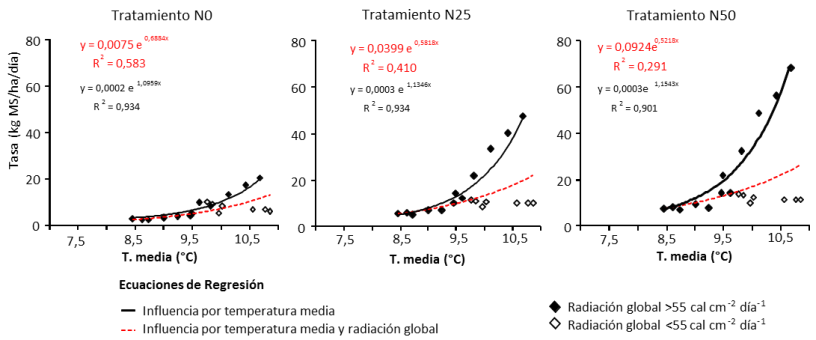


Figura 1. Relación entre la tasa de crecimiento de la pradera en invierno considerando la temperatura media y la temperatura media y radiación global en los distintos tratamiento de fertilización nitrogenada

PF 20 Variación en el rendimiento y contenido de proteína cruda de una pradera fertilizada con dosis crecientes de nitrógeno en otoño y primavera.

Mohr, A.[1,2], Loaiza, P.[1,3], Merino,V.[1,3] y Balocchi,O.[1]*

[1]Instituto de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias. [2]Programa de Magister en Ciencias mención Producción Animal, Universidad Austral de Chile. [3]Programa de Doctorado en Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

* E-mail: obalochh@uach.cl

Herbage accumulation and crude protein content of a pasture fertilized with increasing doses of nitrogen in autumn and spring.

Introducción

El incremento productivo asociado a altas dosis de fertilización nitrogenada ha generado elevados niveles de proteína cruda (PC) en las praderas. Esto podría generar un efecto negativo tanto en parámetros productivos como de la salud del rebaño, asociado a un mayor gasto energético debido a la necesidad de eliminación del exceso de proteína. Todo aquello puede generar un impacto negativo en la sustentabilidad de los sistemas de producción de leche en base a pastoreo (Miller et al*.,* 2001).

Este estudio determinó el efecto de distintas tasas de fertilización nitrogenada sobre la productividad y calidad nutritiva de la pradera durante otoño y primavera.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la Estación Experimental Agropecuaria Austral, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile, durante dos periodos correspondientes a los meses de Agosto y Septiembre del año 2012 (primavera temprana) y Abril y Mayo del año 2013 (otoño tardío). Se utilizaron 15 parcelas de 12,5 m^2 de una pradera dominada por *Lolium perenne* L. (cv. Arrow) establecida el año 2007. Los tratamientos consistieron en 5 dosis de fertilización nitrogenada (0, 75,150, 300 y 450 kg N^{-1} ha^{-1} año), aplicadas cada 4 semanas y las dosis se parcializaron en los 12 meses del año de acuerdo a la tasa de crecimiento de una pradera de similares características y la extracción mensual de nitrógeno (N). Se utilizó un sistema en bloques completos al azar. Cada 4 semanas se determinó la fitomasa presente en la pradera, mediante el corte del forraje a 5 cm de altura usando una segadora mecánica. El material fue pesado en fresco y una muestra de 500 g fue secada en un horno de ventilación forzada a 60°C por 48 horas. Un vez determinado porcentaje de materia seca (MS) de las muestras se extrapolaron los resultados a kg MS^{-1} ha. El valor de PC (% de la MS) de la pradera fue evaluado cada 4 semanas por periodo (3 fechas por período), mediante espectroscopia de infrarrojo cercano (NIRS).

Resultados y Discusión

Las dosis de N de 300 y 450 kg N^{-1} ha^{-1} año generaron un incremento en la fitomasa de la pradera de 68 y 88% respectivamente, respecto a la pradera sin fertilización nitrogenada. Sin existir diferencias significativas entre los 300 y 450 kg N^{-1} ha^{-1} año (Fig. 1).

La concentración de PC aumentó al incrementar la dosis de N hasta un máximo de 26,6 % en otoño y un 27,6 % en primavera (Cuadro 1). Si bien dosis superiores a los 75 kg N^{-1} ha^{-1} año no aumentaron significativamente el contenido de PC. Estudios previos (Kirchhof et al., 2010), sugieren que valores de PC mayores al 25 % MS en la pradera, generan un exceso de N en la dieta. Esto puede generar un efecto negativo en el animal debido al costo energético asociado a la detoxificación del exceso de N (Rotz, 2004).

Conclusiones

Dosis crecientes de fertilización N aumentaron la producción de fitomasa de la pradera, paralelamente la PC aumentó a niveles superiores que los recomendados para animales en base al pastoreo.

Agradecimientos

Este proyecto fue financiado por el Consorcio Lechero S.A (proyecto M2P12).

Bibliografía

KIRCHHOF, S., EISNER, I., GIERUS, M., SÜDEKUM, K.H. 2010. Grass and Forage Science 65, 376-382.

MILLER, L.A., MOORBY, J.M., DAVIES, D.R., HUMPHREYS, M.O., SCOLLAN, N.D., MACRAE, J.C., THEODOROU, M.K. 2001.Grass and Forage Science 56, 383-394.

ROTZ, C.A. 2004. Journal of Animal Science 82, E119-E137.

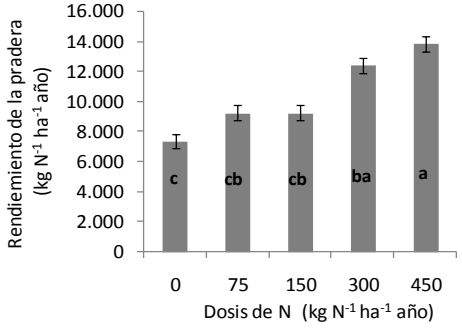


Figura 1. Rendimiento acumulado de la pradera bajo dosis crecientes de nitrógeno.
Letras distintas indican diferencias estadísticas altamente significativas (p<0,01).

Cuadro 1. Proteína cruda de la pradera bajo dosis crecientes de fertilización nitrogenada en primavera y otoño.

Dosis N (kg $N^{-1}$$ha^{-1}$año)	Proteína cruda (% MS)					
	Otoño			Primavera		
	1	2	3	1	2	3
0	19,8 b	21,5 b	21,2 b	21,2	19,7 b	22,9 b
75	21,0 ba	23,4 b	22,2 b	22,9	21,8 ba	26,0 ba
150	21,8 ba	23,1 b	23,0 ba	20,2	23,0 ba	25,9 ba
300	24,5 a	26,0 a	23,4 ba	23,2	24,2 a	27,5 a
450	24,1 a	26,6 a	25,2 a	24,0	25,1 a	27,6 a
s.e.	0,86	0,48	0,57	0,97	0,77	0,65

Letras distintas para una misma columna indican diferencias estadisticamente significativas (p<0,05).

PF 21 Efecto del sexo sobre variables de productividad de corderos mellizos en condiciones de crianza extensivas.

Sales, F.A.* y Lira, R.J.
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, CRI Kampenaike. Punta Arenas, Chile
*E-mail: fsales@inia.cl

Effect of the co-twin sex on productive traits of twin lambs raised under extensive conditions.

Introducción

El uso de cereales como fuente forrajera de pastoreo es una práctica utilizada en países de clima frío, tanto con siembras de otoño, como de invierno (Aasen y Baron, 1993). En Chile existe una amplia gama de especies y variedades de cereales disponibles, con características fenológicas contrastantes, lo que da flexibilidad a la hora de definir los objetivos para su uso.

La ocurrencia de veranos con déficit hídrico es cada vez más frecuente en condiciones de la Patagonia occidental (Aysén), por lo que es necesario contar con alternativas forrajeras estratégicas para pastoreo en dicha época. Por ello, este trabajo plantea explorar el uso alternativo de cereales como fuente de pastoreo estival y de otoño.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en dependencias de INIA Tamel Aike, Valle Simpson, Aysén (Patagonia). El 11 de octubre de 2013, sobre un suelo andisol, se sembraron, en franjas, cinco especies de cereales (avena Llaofén, cebada Acuario, triticale Faraón (invernal), trigo Dollinco (A; alternativo) y trigo Bicentenario (I; invernal), 80 kg/ha cada una). Se contó también con una franja testigo sin cereal. En todas las franjas se agregó una mezcla de ballica perenne (Arrow+Alto, 25 kg/ha), trébol rosado Quiñequeli (8 kg/ha) y Trébol Blanco (Aran, 5 kg/ha)). Se fertilizó con N-P-S (100-80-25) a la siembra.

Mediante un cerco eléctrico perpendicular a las franjas, éstas se pastorearon con novillos híbridos Aberdeen Angus x Hereford, de aproximadamente 350 kg de peso vivo, en tres oportunidades (diciembre: 77 d post siembra ,febrero: 117 d y marzo: 152 d).

En cada fecha de pastoreo se evaluó la disponibilidad de forraje y el residuo, una vez retirados los animales. Se tomaron tres muestras en cada oportunidad, las que fueron separadas para determinar la participación de especies sembradas. En una franja perpendicular, no sometida a pastoreo, se evaluó la disponibilidad de forraje a los 90 y 194 días (rendimiento total). En cada oportunidad se tomaron muestras para determinar variables bromatológicas. Se analizó en un diseño completamente aleatorizado mediante paquete estadístico SAS.

Resultados y Discusión

Producto de su mayor precocidad, la cebada y avena utilizada tuvieron mayor disponibilidad en el primer pastoreo (Cuadro 1), mientras que el triticale y el trigo alternativo aportaron más volumen en pastoreos sucesivos. Los residuos medidos fueron siempre mayores en la cebada, probablemente ligado a mayor rechazo por su temprano crecimiento reproductivo. El trigo invernal sembrado en primavera se mantuvo en estado vegetativo durante todo el experimento y mostro menores índices productivos La utilización de los cultivos fue alta, de 77 a 88%, salvo en cebada y trigo invernal, donde fue menor. La producción total fue similar en todos los cereales, salvo en trigo invernal.

Conclusiones

Los cereales utilizados representan una real alternativa de disponibilidad de forraje para pastoreo estival y de otoño en las condiciones patagónicas. Es necesario definir el manejo más adecuado de acuerdo a la especie y variedad usada. En estas condiciones, el trigo invernal parece comportarse como una especie bianual.

Bibliografía

AASEN, A. y BARON, V. 1993. Winter cereals for pasture. Agdex 133/20-1. Alberta Agriculture, Food and Rural Development, Agriculture and Agri-Food Canada, Lacombe. Agri-Fact p. 1-4

Cuadro 1. Evaluación de cinco especies de cereales bajo condiciones de pastoreo, sembradas en primavera y utilizadas en verano y otoño.

		SIN CEREAL	AVENA	CEBADA	TRITICALE	TRIGO A	TRIGO I	Significancia
Disponib. diciembre	kg MS/ha	2.141d	5.529b	6.761a	2.264d	4.310c	2.150d	***
Disponib. febrero	kg MS/ha	1.770d	4.155c	6.011ab	6.967ª	4.958bc	782d	***
Disponib. marzo	kg MS/ha	2.633bc	2.758bc	5.505a	2.939b	1.933cd	1.264d	***
Residuo diciembre	kg MS/ha	1.051c	2.690b	4.352a	1.186c	1.846bc	1.112c	***
Residuo febrero	kg MS/ha	1.239b	1.292b	3.111a	1.378b	1.394b	1.378b	*
Residuo marzo	kg MS/ha	972cd	1.973b	3.401a	1.107cd	1.777bc	626d	***
Consumo acumulado	kg MS/ha	3.282c	6.487b	7.414ab	8.499ª	6.184b	1.520d	***
Crecimiento acum.	kg MS/ha	4.254d	8.460bc	10.815a	9.606ab	7.961c	2.534e	***
Utilización	%	77,1b	76,6b	68,4c	88,4ª	77,2b	59,8d	***
Total MS (abril)	kg MS/ha	6.679b	12.769a	10.733a	12.572a	11.530a	546c	***

PF 22 Evaluación de estrategias de mejoramiento de praderas degradadas para sistemas de pastoreo ovino intensivos.

López, I.F.[1]*, Descalzi, C.A.[1,2], Dörner, J.M.[3], Kemp, P.D.[4] y Balocchi, O.A.[1]

[1]Instituto de Producción Animal, [2]Escuela de Graduados, [3]Instituto de Ingeniería Agraria y Suelos. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. [4]Institute of Natural Resources, Massey University, Palmerston North, New Zealand.

*E-mail: ilopez@uach.cl

Evaluation of degraded pasture improvement methods for intensive grazing sheep systems.

Introducción

El sur de Chile posee 1,3 millones de hectáreas de praderas, 92% son naturalizadas, y 48% de éstas no reciben manejo alguno y dando bajos rendimientos anuales (4 t MS ha-1). Se evaluó el crecimiento y desarrollo de praderas producto de aplicar estrategias de mejoramiento de praderas.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la E. E. Agropecuaria Austral, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. En abril 2013, sobre una pradera degradada se establecieron los tratamientos: Pradera Naturalizada sin fertilización (**NSF: control**), Pradera Naturalizada con fertilización (**NCF**), Pradera de *Lolium perenne* (Lp), *Trifolium repens* (Tr) sembrada con labranza convencional (**LTST**), Pradera de Lp y Tr sembrada con Cero Labranza (**LTCL**) y Pradera polifítica o diversa compuesta de Lp, Tr, *Holcus lanatus, Dactylis glomerata* y *Bromus valdivianus* sembrada con Cero Labranza (**PCL**). Cada tratamiento se estableció en parcelas de 400 m^2, distribuidos bajo un diseño de bloques completos al azar con tres bloques. La pradera original en LTST, LTCL y PCL fue eliminada con glifosato (2,2 kg eq. ác. ha^{-1}). La fertilización para las siembras fue de 2 ton de $CaCO_3$ ha^{-1}, 40 kg N ha^{-1}, 120 kg P_2O_5 ha^{-1}, 120 kg K_2O ha^{-1}, 100 kg S ha^{-1}; similares dosis se aplicaron a NCF pero en cobertera. Entre septiembre y diciembre se aplicaron 4 dosis de 40 kg N ha^{-1}, completando la fertilización anual. Se pastoreó con 25 ovejas por parcela con una altura sin disturbar de 10 cm; para finalizar con altura de 4 cm. Se registró la temperatura y precipitaciones. Se evaluó el rendimiento de MS de la pradera y las tasas de crecimiento. Se aplicó ANDEVA y LSD.

Resultados y Discusión

En marzo 2013 las principales limitantes de fertilidad del suelo (20 cm de profundidad) fueron: pH 5.6; fósforo Olsen (mg/kg) 8,6; potasio intercambiable (mg/kg) 67,6; suma de bases intercambiables (cmol+/kg) 2,8; y saturación de Aluminio (%) 8,6. En marzo 2014 estos valores fueron: pH 5,78; fósforo Olsen (mg/kg) 9,3; potasio (mg/kg) 128,2; suma de bases intercambiables (cmol+/kg) 4,6; y saturación de aluminio (%) 2,6.

El período de déficit hídrico comenzó a inicios de noviembre y finalizó en marzo. Las tasas de crecimiento comenzaron a aumentar hacia fines de septiembre con el máximo a inicios de noviembre (NCF: 104 kg MS ha^{-1} $día^{-1}$ > LTST: 89 kg MS ha^{-1} $día^{-1}$ = LTCL: 89 kg MS ha^{-1} $día^{-1}$ > PCL: 68 kg MS ha^{-1} $día^{-1}$ > NSF: 40 kg MS ha^{-1} $día^{-1}$; P≤0.05), para caer en diciembre (promedio: 12 kg MS ha^{-1} $día^{-1}$). De las praderas con mayor rendimiento, LTCL fue la que tuvo el crecimiento más concentrado en primavera (67%), mientras que NCF fue la que mostró menor estacionalidad porcentual en su crecimiento (Cuadro 1), probablemente, reflejo de la mayor diversidad de especies (Pavlu, et al., 2006). Hubo un desfase de entre dos y tres semanas entre el inició del déficit hídrico y la caída de las tasas de crecimiento de las praderas. El rendimiento anual para el año de establecimiento para las praderas mejoradas fue similar entre ellas y mayor al de NSF (Cuadro 1).

Conclusiones

Dentro del primer año, los métodos de mejoramiento de pradera aplicados incrementaron la producción pratense respecto de la pradera degradada inicial.

La pradera naturalizada con fertilización tuvo un rendimiento tan alto como las praderas sembradas, independiente del método de establecimiento usado.

Entre las praderas mejoradas, la pradera naturalizada con fertilización tuvo la menor estacionalidad del crecimiento.

Agradecimientos

Investigación financiada por FONDECYT-Chile, Proyecto 1130795.

Bibliografía

PAVLU, V., HEJCMAN, M., PAVLU, L., GAISLER, J., y NEZERKOVA, P. 2006. Agriculture, Ecosystems and Environment 113: 349–355.

Cuadro 1. Producción pratense de la primera temporada (2013-2014) y estacionalidad del crecimiento de la pradera (%) resultado de la aplicación de métodos de mejoramiento de pradera. (NSF: control; NCF: Pradera Naturalizada con fertilización; LTST: Pradera de Lp y Tr sembrada con labranza convencional; LTCL: Pradera de Lp y Tr sembrada con Cero Labranza; PCL: Pradera polifítica con Cero Labranza).

	Crecimiento Pradera					
	2013			2014		Producción
	Oto	Inv	Pri	Ver	Oto	Año 1
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(kg MS ha^{-1})
NSF	0,6	13,5	54,0	30,4	1,4	4079 b
NCF	11,3	19,2	45,2	19,5	4,9	8089 a
LTST	6,1	9,4	57,9	24,4	2,1	7499 a
LTCL	3,5	5,3	66,9	21,4	3,0	7302 a
PCL	7,7	11,8	52,2	23,8	4,5	6729 a
Signif.						p≤ 0,001

PF 23 Estabilidad estructural de un andisol bajo praderas permanentes pastoreadas por vacas lecheras de peso contrastante.

Negrón, M.L.[1,2]*, López, I.F.[1] y Dörner, J.M.[3]
[1]Instituto de Producción Animal, [2]Escuela de Graduados, [3]Instituto de Ingeniería Agraria y Suelos. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
*E-mail: marynegron@gmail.com

Soil structural stability of an Andisol on permanent pastures grazed by dairy cows of contrasting live weight.

Introducción

Los animales al pastorear producen daño mecánico sobre el suelo, deformándolo y destruyendo su estructura. Existe una redistribución de los poros del suelo, reduciendo la capacidad de conducción y almacenamiento de agua y aire, disminuyendo la productividad de la pradera. La magnitud del daño se relaciona con las propiedades del tipo de suelo y con las cargas aplicadas desde la superficie, la respuesta de la pradera depende de las especies que la componen. El aumento del peso de los animales puede aumentar la presión ejercida sobre el suelo. El objetivo de este trabajo fue determinar como el pastoreo intensivo de vacas lecheras de peso contrastante afecta el espacio poroso y la capacidad de soporte de un suelo Andisol bajo praderas permanentes.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la E.E. Agropecuaria Austral, Universidad Austral de Chile ($39^0$47'26'' LS y $73^0$14'12'' LO), en un suelo Andisol (Duric Hapludand, serie Valdivia). Se usaron 3 tipos de praderas (parcelas de 20x20m): a) *Lolium perenne* L. y *Trifolium repens* L. (LpTr); b) *L. perenne*, *T. repens*, *Bromus valdivianus* Phill., *Holcus lanatus* L. y *Dactylis glomerata* L. (Polif); c) pradera naturalizada residente degradada (Resid). Todas las parcelas fueron fertilizadas anualmente, según análisis de fertilidad de suelo. Para el pastoreo se utilizaron dos grupos de vacas lecheras: vacas livianas (VL)= 464 ± 5,4 kg PV; 132 ± 0,6 cm altura a la cruz (prom ± sem) y vacas pesadas (VP)= 600 ± 8,7 kg PV; 141 ± 0,9 cm altura a la cruz (prom ± sem). Se usaron cargas animales equivalentes a 4,2 t PV parcela^{-1} (9 VL y 7 VP). Los pastoreos se realizaron aplicando los criterios de frecuencia e intensidad de Parga et al (2007) o una frecuencia de pastoreo máxima de 60 días. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con arreglo factorial de los tratamientos en tres bloques. Durante 2 años, en invierno, se extrajeron muestras de suelo no disturbadas de cada parcela. Se determinó: Densidad aparente (Da), permeabilidad (Ka) y capacidad de aire (CA) y capacidad de soporte (Pv). Los datos se analizaron con ANDEVA, según el caso se usó LSD o PDIFF, al encontrar diferencias significativas (p≤0,05).

Resultados y Discusión

La intervención del suelo producto de la siembra de las praderas (LpTr y Polif) destruyó la estructura del suelo, lo que se manifestó en una pérdida de la estabilidad mecánica y cambios en la función de los poros del suelo. Transcurrido un año aún se evidenciaban diferencias entre los tipos de praderas producto de dicha alteración del suelo (Cuadro 1). Al no haber sido labrada, el tratamiento Resid mantuvo una mayor CA; Polif, posiblemente por las especies que la componen, capaces de explorar más exhaustivamente el suelo presentó valores de CA intermedios, mientras que LpTr presentó valores cercanos al crítico para el desarrollo de las plantas (8%). Sin embargo, la capacidad de almacenar agua (PAU) no difirió entre las praderas. Al transcurrir dos años de pastoreos, las praderas sembradas presentaron una reducción en PAU (Cuadro 1), la que en Polif fue menor en comparación a LpTr, esto relacionado a la composición botánica, sin embargo, las praderas sembradas presentaron una mayor conducción del agua en el perfil (ka). Frente a alteraciones como la labranza y el pastoreo, el suelo es capaz de mantener su estabilidad mecánica, tras un año desde el laboreo del suelo no existieron diferencias en la Pv del suelo de las praderas sembradas respecto a Resid. Los valores de Pv fueron mayores a finales del segundo año, lo que evidenció un suelo capaz de soportar mayores cargas.

Conclusiones

Se evidencia que el suelo de praderas pastoreadas con vacas livianas posee una mayor capacidad de conducir agua y aire, y de soportar mayores cargas que el suelo que se pastoreó con vacas pesadas.

Los cambios generados por la labranza del suelo fueron más intensos que los provocados por el pastoreo.

Agradecimientos

Proyecto M2P12, Consorcio Lechero, financiado por FIA (FIC-CS-C-2004-1-P-001). El primer autor agradece al Programa de Formación de Capital Humano Avanzado, Becas CONICYT, Chile, Beca Doctorado Nacional.

Bibliografía

PARGA, J., BALOCCHI, O., TEUBER, N., ABARZÚA, A., LOPETEGUI, J., ANWANDTER, V., CANSECO, C. y DEMANET, R. 2007. Criterios y recomendaciones para el manejo del pastoreo. In Teuber, N., Balocchi, O. y Parga, J. eds. Manejo del pastoreo. Imp. América. Chile. 129 pp.

Cuadro 1: Efecto del pastoreo con vacas lecheras de peso contrastante sobre atributos edáficos.

	1er año							2do año						
	Pradera				Tamaño Vaca			Pradera				Tamaño Vaca		
	LpTr	Polif	Resid		VL	VP		LpTr	Polif	Resid		VL	VP	
Pv (KPa)	30,23 ± 2,85	30,78 ± 3,07	30,78 ± 0,97	NS	33,26 ± 2,15	27,92 ± 0,86	NS	37,15 ± 2,28	32,43 ± 3,01	39,73 ± 3,31	NS	37,13 ± 2,24	35,75 ± 2,66	NS
CA (%)	8,82 ± 0,56 **a**	9,39 ± 0,69 **ab**	13,03 ± 0,62 **b**	***	10,49 ± 0,96	10,33 ± 0,56	NS	13,16 ± 0,71	11,49 ± 1,07	13,15 ± 1,04	NS	12,78 ± 0,60	12,42 ± 0,93	NS
PAU (%)	21,80 ± 1,13	20,47 ± 1,15	19,87 ± 0,83	NS	20,58 ± 0,91	20,84 ± 0,77	NS	8,85 ± 1,72**c**	13,72 ± 2,06 **b**	18,74 ± 0,83 **a**	**	12,53 ± 1,66	15,01 ± 1,97	NS
Ka (log µm^2)	1,06 ± 0,16	0,56 ± 0,19	1,19 ± 0,17	NS	0,78 ± 0,16	1,09 ± 0,15	NS	1,17 ± 0,16 **b**	1,39 ± 0,29 **b**	1,94 ± 0,06 **a**	**	1,36 ± 0,15	1,63 ± 0,21	NS

* P<0,05; ** P<0,01; ***P<0,001; NS, No sig.

PF 24 Evaluación del establecimiento de *Lolium perenne* y *Trifolium repens* en praderas sembradas a través de la labranza convencional o por regeneración.

Descalzi, C.A. [1,2*], López, I.F. [1], Dörner, J.M. [3], Kemp, P.D.[4] y Balocchi, O.A.[1]
[1]Instituto de Producción Animal, [2]Escuela de Graduados, [3]Instituto de Ingeniería Agraria y Suelos. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. [4]Institute of Natural Resources, Massey University, Palmerston North, New Zealand.
*Email: cdescalzil@gmail.com

Evaluation of the establishment of Lolium perenne and Trifolium repens sowing through cultivated seedbed or direct drilling.

Introducción

Arar, rastrear y sembrar son técnicas que se usan para preparar el suelo, y sembrar praderas. Así se pueden mejorar praderas degradadas. En el sur de Chile la persistencia de las praderas sembradas es cercana a tres años. La regeneración de praderas permite una baja alteración del suelo al incluir nuevas especies al sistema. Se evaluó el establecimiento de *Lolium perenne* (Lp) y *Trifolium repens* (Tr) a través de la labranza convencional y de la cero labranza.

Materiales y Métodos

En una pradera degradada de la E.E. Agropecuaria Austral, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile, se eliminó la cobertura vegetal aplicando glifosato (2,2 kg eq. ác. ha^{-1}). Los primeros 20 cm de suelo presentó pH: 5,6, P-Olsen: 8,6 mg kg^{-1}, suma de bases: 2.8 cmol+ kg^{-1}, saturación de aluminio: 8,6%. En el tratamiento Pradera de Lp y Tr con Labranza Convencional (LTST), en marzo, 2013, se preparó el suelo mecánicamente y se incorporaron 2 ton $CaCO_3$ ha^{-1} con los rastrajes; se sembró con Lp cv. Gohan y Tr cv. Weka. Para el tratamiento Pradera de Lp y Tr con Cero Labranza (LTCL), se sembraron las mismas especies mediante la cero labranza. La fertilización de establecimiento para ambas praderas fue de 40 kg Nha^{-1}, 120 kg $P_2O_5ha^{-1}$, 120 kg K_2Oha^{-1}, 100 kg Sha^{-1}. En LTCL la cal se aplicó en cobertera. Las praderas fueron establecidas en parcelas de 400m^2. En cada parcela se trazaron 5 transectos de un metro lineal sobre diferentes hileras de siembra. Se marcaron cinco plantas por especie sembrada, por transecto. A cada plántula marcada se le evaluó la altura disturbada y número de macollos (Lp) o número de hojas trifoliadas (Tr), a los 7, 14, 28, 42, 63, 85 y 110 días post-siembra. A los 110 días post-siembra se cortaron a ras de suelo todas las plantas de cada transecto y se separaron por especie y se les midió el área foliar y el peso seco. El estudio se ajustó a un Diseño de Bloques Completos al Azar, con tres bloques.

Resultados y Discusión

En las evaluaciones realizadas a las plántulas marcadas, Lp presentó una mayor altura disturbada cuando se sembró con cero labranza ($p \leq 0,05$), pero las alturas se igualaron a los 110 días. Esta situación ha sido similar en *Festuca arundinacea* Schreb (Charles et al., 1991). La altura disturbada de Tr no varió según el método de siembra (Figura 1 (A)). Para el número de macollos por planta (Figura 1 (B)) y el área foliar, Lp no presentó diferencias entre los tratamientos. Después del día 85 post-siembra, Tr presentó un mayor número de hojas trifoliadas por planta en LTST (Figura 1 (C)); en promedio el área foliar de las plantas marcadas de Tr fue de 11,5 cm^2 en LTST, y de 3,3 cm^2 en LTCL.

En promedio en un metro hubo 155 plantas de Lp en LTCL y 89 en LTST, para Tr hubo 7 y 27 plantas respectivamente. Las especies de hoja ancha presentaron 185 plantas en LTCL y 85 en LTST. Las gramíneas de crecimiento espontáneo fueron de 112 plantas en LTCL y 22 plantas en LTST ($p \leq 0,05$). Debido a compensaciones en el crecimiento de las especies, el peso seco de ellas fue similar para los métodos de siembra.

Conclusiones

Al finalizar el periodo de establecimiento y contrastar ambos métodos de siembra, las poblaciones finales de cada especie fueron similares entre dichos métodos.

Agradecimientos

Investigación financiada por FONDECYT-Chile, Proyecto 1130795.

Bibliografía

CHARLES, G.W., BLAIR, G.J., y ANDREWS, A.C. 1991. Aust. J. Agric. Res., 42: 1251-1259.

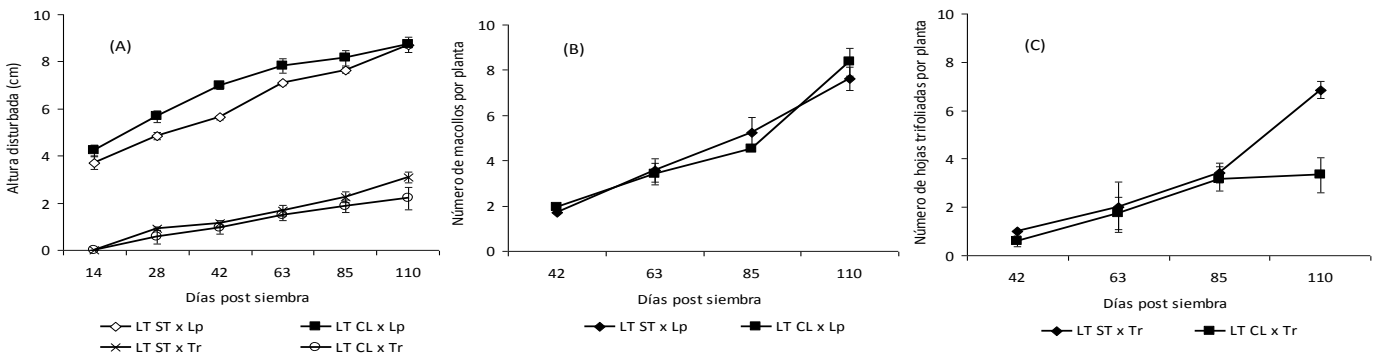


Figura 1. Evaluaciones de las plantas marcadas. (A) Altura disturbada de Lp y Tr en las praderas establecidas con labranza convencional (ST) y cero labranza (CL); (B) Número de macollos por planta de Lp en las praderas establecidas con ST y CL; (C) Número de hojas trifoliadas de Tr por planta en las praderas establecidas con ST y CL.

PF 25 Efecto del escarabajo estercolero *Frickius Variolosus* sobre la pérdida de nutrientes por arrastre superficial.

Elizalde, H.F.*, Reyes, C. y de la Vega, C.
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro de Investigación INIA Tamel Aike; Las Lengas 1450, Coyhaique, Región de Aysén (Patagonia), Chile.
*E-mail: helizald@inia.cl

Effects of dung beetle Frickius variolosus on nutrients losses from surface water runoff.

Introducción

Los escarabajos coprófagos promueven una gran diversidad de servicios ecosistémicos, como el cambio en las propiedades químicas y físicas de un suelo. En la Patagonia chilena, el escarabajo estercolero nativo *Frickius Variolosus* Germain, 1897 es la especie más abundante. Este escarabajo se encuentra asociado a bostas de mamíferos las que utiliza para su alimentación y construcción de nidos en el suelo bajo las bostas. Con la intensificación de la ganadería, en terrenos con pendiente y escasa cobertura vegetal, las pérdida de nutrientes desde una pradera pueden ser significativas con la consiguiente contaminación de cursos de agua (Otero et al., 2011). Este trabajo plantea explorar el efecto de la presencia de *F. Variolosus* sobre las pérdidas de nutrientes por arrastre superficial.

Materiales y Métodos

El experimento se montó 6 km al Oeste de Coyhaique, el día 22 de enero en un terreno con una pendiente de 17%. Se utilizaron tambores plásticos, desde donde se obtuvieron anillos de 20 cm de altura y 25 cm de diámetro. Estás unidades se enterraron a 10 cm de profundidad dejando conectada una salida a nivel del suelo, en donde se conectó un tubo de PVC de 1 m de longitud, el cual en el otro extremo sostenía un envase colector de 2 litros. La parte superior del anillo se mantuvo tapado con malla mosquitera para evitar el escape de los escarabajos. Se evaluaron 3 tratamientos, con 3 repeticiones, con un diseño completo al azar. Los tratamientos fueron: 0B0E sin bosta y sin escarabajos (control), 1B0E bosta sin escarabajos y 1B1E bosta con escarabajos. Dentro del anillo se depositaron 700 g de bosta fresca y se utilizaron 5 parejas de escarabajos, cuando correspondía. Luego de dos semanas, tiempo suficiente para que los escarabajos construyeran nidos incorporando la bosta al suelo, se simuló una precipitación equivalente a 10 mm, y se colectaron los recipientes con el agua que escurrió superficialmente después de 24 horas de aplicada la lluvia. Las muestras de agua fueron enviadas a INIA La Platina para los análisis del Nitrógeno (N) y Fósforo (P) total en solución de cada muestra. A los datos se le realizó una prueba de Shapiro-Wilk para conocer su normalidad y un ANDEVA para determinar diferencias entre tratamientos ($p<0,05$). No se registraron precipitaciones naturales entre el período de liberación de los escarabajos y la simulación de lluvia.

Resultados y Discusión

En todos los tratamientos se produjo escorrentía superficial como resultado de la simulación de una lluvia (10 mm) y la pendiente del sitio. Como se observa en la Figura 1 y 2, los análisis de N y P en solución de las muestras de agua escurrida revelaron una tendencia al arrastre de una mayor cantidad de nutrientes en los tratamientos con presencia de bosta y sin escarabajos (1B0E); en comparación con los tratamientos de suelo sin bosta (1B0E) o con bosta y con escarabajos (1B1E). Sin embargo, estas diferencias sólo fueron significativas para el N total.

Conclusiones

La presencia y actividad de los escarabajos estercoleros (*F. Variolosus*) en bostas de bovinos contribuyen a reducir el arrastre de nutrientes en solución, lo que permite disminuir la pérdida de N del sistema, evitando la posible eutrofización de los cursos de agua.

Bibliografía

OTERO, J. D., FIGUEROA, A., MUÑOZ, F.A. y PEÑA, M.R. 2011. Loss of soil and nutrients by surface runoff in two agro-ecosystems within an Andean paramo area. Ecological Engineering, 37(12), 2035-2043.

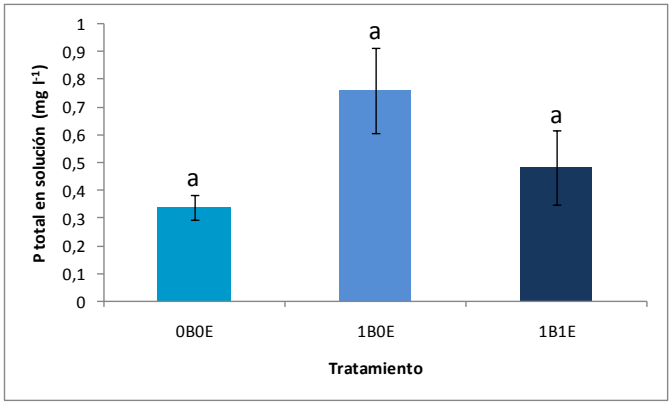


Figura 1. Fósforo (P) total en solución (mg/l) para las muestras de agua de escorrentía.

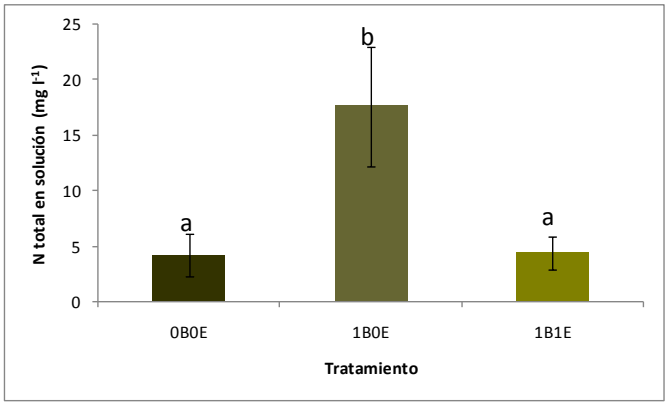


Figura 2. Nitrógeno (N) total en solución (mg/l) para las muestras de agua de escorrentía.

0B0E: sin bosta, sin escarabajos; 1B0E: con bosta, sin escarabajos; 1B1E: con bosta y con escarabajos. Barras indican el error estándar y letras distintas indican diferencias significativas ($p<0,05$)

PF 26 Persistencia y productividad cultivares de alfalfa (*Medicago sativa*) en ambientes Mediterráneos de Chile Central.

Ovalle, C.[1]*, del Pozo, A.[2], Barahona, V.[1], Espinoza, S.[1], Squella, F.[1] y Gerding, M.[3]
[1]Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA-Chile, [2] Universidad de Talca. Facultad de Ciencias Agrarias. [3] Universidad de Concepción. Facultad de Agronomía
*Email: covalle@inia.cl

Persistence and productivity of alfalfa (Medicago sativa) cultivars in rainfed Mediterranean environments of Central Chile.

Introducción

Una de las estrategias para mejorar la productividad de las praderas en la zona Mediterránea de Chile ha sido el uso de leguminosas forrajeras anuales de autosiembra (Ovalle et al., 2005). La tasa de crecimiento de estas especies es baja durante el otoño y el invierno y la producción de biomasa se concentra en primavera. Se plantea la hipótesis que las leguminosas perennes de raíces profundas pueden mejorar la productividad y la distribución de la producción forrajera (Cocks, 2001). El objetivo es evaluar la persistencia y producción de nuevo germoplasma de leguminosas forrajeras perennes a la sequía estival en la zona Mediterránea de Chile central.

Materiales y Métodos

Nueve cultivares de alfalfa (*Medicago sativa*) de origen Mediterráneo fueron evaluados en cuatro ambientes Mediterráneos de Chile central. Sesenta plántulas de cada genotipo fueron plantadas en dos filas de 3 m de largo separados por 40 cm, con cuatro repeticiones. Las plántulas se produjeron en un invernadero y fueron inoculadas con la cepa australiana WSM522. Una fertilización libre de nitrógeno fue aplicada al establecimiento, utilizando 90 kg / ha de P2O5, 2.000 kg / ha de CaCO3, 100 kg / ha de K2SO4 y 20 kg / ha de boronatrocalcita. Las evaluaciones fueron: a) persistencia de plantas; y b) la producción de materia seca evaluado al final de cada temporada de cultivo por la recolección de 3 m de hilera.

Resultados y Discusión

Sobrevivencia de plantas. Medicago sativa mostró una alta sobrevivencia de plantas en ambas temporadas de crecimiento en todos los ambientes evaluados. En la segunda temporada se observó una mayor mortalidad de plantas en Cauquenes, siendo los cultivares más afectados WL326 y el cultivar australiano Génesis.

Cuadro 1. Producción de biomasa (kg/ha/año) de nueve cultivares de alfalfa en cuatro ambientes de la zona Mediterránea de Chile, en dos temporadas de evaluación.

Cultivar	2012/2013		2013/2014	
Aquarius	1.460	a	7.342	a
WL458HQ	1.646	a	6.866	a
WL326HQ	1.389	a	6.033	a
Venus	1.582	a	6.712	a
Genesis	1.648	a	7.128	a
Sardi Five	1.538	a	6.888	a
Sandi Seven	1.646	a	7.347	a
Sardi Ten	1.594	a	7.874	a
Sardi Graze	1.519	a	7.118	a

Producción de biomasa. Los nueve cultivares de alfalfa se comportaron en forma similar en los cuatro sitios evaluados, sin mostrar diferencias estadísticamente significativas entre cultivares en la primera y en la segunda temporada (Tabla 1). En la primera temporada la producción fue mayor en Yungay (precordillera andina), intermedia en Hidango (secano costa) y Cauquenes (secano interior) y baja en San Carlos (secano interior). En la segunda temporada, Yungay fue el sitio más productivo, seguido de las zonas de secano interior de la zona Centro sur (Cauquenes y San Carlos) , y las menores producciones se obtuvieron en el secano costero de Hidango.

Conclusiones

Luego de dos temporadas de crecimiento en condiciones de extrema aridez estival, los cultivares de alfalfa mostraron una alta sobrevivencia de plantas y por lo tanto alta tolerancia al estrés hídrico de verano. Solo en la segunda temporada se observó una mayor mortalidad de plantas en algunos cultivares en Cauquenes. En producción de biomasa, no se observaron diferencia entre cultivares pero si entre sitios de evaluación.

Agradecimientos

Proyecto financiado por Fondecyt 1120829

Bibliografía

COCKS, P.S. 2001. Australian Journal of Agricultural Research 52, 137–151.

OVALLE, C., A. del POZO, J. AVENDAÑO, y F. FERNÁNDEZ, 2005. Agricultura Técnica (Chile). Vol 65(3) 265–277.

Cuadro 2. Producción de biomasa (kg/ha/año) de cultivares de alfalfa en cuatro sitios de la zona Mediterránea de Chile.

Sitio	2012/2013		2013/2014	
Hidango	1.540	b	4.346	c
Cauquenes	1.610	b	7.326	b
San Carlos	748	c	7.076	b
Yungay	2.334	a	9.389	a

SEC 1 Predicción de algunos cortes de valor en bovinos seleccionados para Mercado nacional premium.

Campos, J.*, Venegas, C., Williams, P., Velasco, V. y Doussoulin, M.
E-mail: jcamposp@udec.cl

Prediction of some high-value meat cuts selected for Premium National Market.

Introducción

La industria de la carne requiere desarrollar e implementar estimadores objetivos *in vivo* para estimar el rendimiento de vara y de cortes de la misma (Valladares et. al, 2008). En general, la evaluación de canales permite mejorar la comercialización de carnes y hasta el momento, la mayor parte de las evaluaciones realizadas han consistido en estimaciones *post mortem* de las características de las canales (Campos et. al, 2009). El objetivo de esta investigación es la estimación *in vivo* del rendimiento al desposte de algunos cortes de interés comercial, en animales seleccionados y destinados a producir carnes para el mercado nacional *Premium*.

Materiales y Métodos

Las mediciones se llevaron a cabo en la Sociedad Faenadora FRIGOSUR Ltda, ubicada en la ciudad de Chillán. Se evaluaron 60 novillos homogéneos seleccionados para mercado nacional Premium *in vivo* en el espacio intercostal entre la 9 y 10 costilla, y a 5 cm de la espina dorsal. Se utilizó un ecógrafo Mindray DP-6600 VET (Digital Ultrasonic Diagnostic Imaging System), transductores 75L60EA y 35C50EA, además de un "stand off". Las mediciones se realizaron con las frecuencias de 3,5 y 7,5 MHz, a las profundidades de 15,1 y 9,7 cm. respectivamente. Con las imágenes del transductor 75L60EA se midió la profundidad del lomo (prof.), la grasa de cobertura y se estimó el Área del Ojo del Lomo Total (AOLT), que incluye los músculos *longissimus thoracis, spinalis et semispinalis thorasis, multifidus thoracis, levator costae y longissimus dorsi*; utilizando el modelo, AOLT=10,27*prof.(cm^2) (Elizalde, 2009). Con las del 35C50EA se analizaron a través del Software Idrisi 32 v15.0. De cada una de las imágenes transformadas se seleccionaron 3 submuestras, correspondientes a las coordenadas M1 ((200,100), (280,145)); M2 ((250,120), (330,160)); y M3 ((300,150), (380,195)). Se generaron matrices de datos numéricos de cada submuestra, agrupados en 3 clases (G1, G2 y G3), de acuerdo a la frecuencia relativa de cada pixel. Los animales previamente evaluados fueron faenados, luego se pesaron los cortes posta Negra, posta rosada, lomo vetado, lomo liso, filete, ganso y asiento. Con los datos se procedió a realizar regresión lineal múltiple, donde la variable predicha es el peso del corte y las predictivas son: peso vivo (kg), grasa de cobertura, AOLT, G1, G2 y G3.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se muestran los cortes, las ecuaciones de predicción del rendimiento y sus correspondientes estadísticos. Se observa que a partir del uso de ultranosografía es posible generar modelos que permiten predecir el rendimiento al desposte de los cortes seleccionados.

Conclusiones

Es posible estimar *in vivo* el peso de algunos cortes de valor comercial en animales seleccionados y destinados a producir carnes Premium para el mercado chileno, a través de modelos predictivos utilizando ultrasonido.

Bibliografía

ATENCIO-VALLADARES, O., HUERTA- LEIDENZ, N., JEREZ-TIMAURE, N. 2008. Predicción del rendimiento de cortes de carnicería de bovinos venezolanos. Rev. Cient. (Maracaibo). Vol. 18, 6: 704-714.

CAMPOS, J., GONZÁLEZ P., DOUSSOULIN M., TIMA M., WILLIAMS P. 2009. Predicción del índice de calidad en canales bovinas para Mercado chileno mediante modelación matemática, Revista: rchivos de Medicina Veterinaria, 41 (2) 157-161.

ELIZALDE, Carol. 2009. Estimación del Área del Ojo del Lomo (*Longissimusthoracis*) en canales de bovinos destinados a un mercado nacional exigente. Memoria de título, Ing. Agron. Universidad de Concepción, Fac. Agron. Chillán, Chile.

Cuadro 1. Ecuaciones de regresión lineal múltiple y estadísticos de prueba para predecir el rendimiento al desposte de los cortes Posta Negra, Posta Rosada, Lomo Vetado, Lomo Liso, Filete, Ganso y Asiento.

Corte (kg)	Ecuación	R^2_{aj}	ECM
Lomo Liso	0,94- 0,5AOLT+0,42GC+0,46G1+0,38G3	0,73	0,612520
Lomo Vetado	0,74+0,05AOLT+0,36GC+0,40G1+0,32G3	0,72	0,213635
Asiento	0,33+0,05AOLT+0,34GC+0,39G1+0,36G3	0,69	0,255872
Posta Negra	1,39+0,08AOLT+0,61GC+0,68G1+0,57G3	0,73	0,588153
Filete	0,53+0,03AOLT+0,23GC+0,26G1+0,22G3	0,73	0,087016
Posta Rosada	1,22+0,07AOLT+0,54GC+0,60G1+0,50G3	0,72	0,452725
Ganso	0,94+0,05AOLT0,42GC+0,46G1+0,38G3	0,72	0,268517

AOLT: Área del Ojo del Lomo Total, GC: grasa de cobertura, R^2_{aj} : Coeficiente de Regresión Ajustado, ECM: Error Cuadrático Medio

SEC 2 Evaluación del impacto social del Plan Nacional de Fomento Equino en la pequeña agricultura de Chile 2006-2012.

Nuñez Prado, I.[1]*, Ramírez, A.[2], Ulloa, J.[2], Oyarzun, C.[2] y Rojas, S.[3]
[1]FAVET U de Chile, [2]Instituto de Ciencia Animal, [3]Instituto de Economía, Universidad Austral de Chile
*E-mail: inunez@uchile.cl

Social impact assessment of the National Plan of Equine Promotion in smallholder agriculture in Chile.

Introducción

El Plan Nacional de Fomento Equino (PNFE) para la pequeña agricultura, impulsado desde el estado (DIGEFER, CORFO e INDAP), nace en 1984 con el objetivo de obtener un caballo chileno de tiro pesado por medio de cruzamientos absorbentes de hembras mestizas de tiro con potros finos de tiro pesado, de las razas Bretón de Montaña, Ardenés y Percherón, con el fin de mejorar las características zootécnicas y el incremento de la dotación caballar para las labores agrícolas en el país e incrementar la producción agrícola con menores costos de explotación.

El objetivo de este trabajo fue cuantificar el impacto del PNFE en la pequeña agricultura chilena, durante los años 2006 al 2012, mediante el análisis retrospectivo de registros municipales y la determinación del efecto económico del uso del caballo de tiro realizando una caracterización productiva, determinación de costos de mantención, estimación de rentabilidad económica social y determinación del beneficio sobre costo tecnificado.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la Fac. de Cs. Veterinarias y Pecuarias de la U. de Chile en conjunto con la U. Austral de Chile. Se recopilaron los antecedentes de las municipalidades beneficiadas con estaciones de monta entre los años 2006 al 2012, beneficiarios que utilizaron las montas de los potros, yeguas cubiertas y crías nacidas. Se diseñó y aplico una encuesta de usuarios del PNFE de la temporada 2010-2011 (10% del total), que permitió identificar los principales aspectos productivos asociados al uso del caballo de tiro: tipo y nivel de producción, costos e ingresos promedio. Con este estudio se evidenció el impacto económico para los agricultores que significa poseer y usar caballos de tiro v/s tracción mecanizada.

Se analizaron los registros reproductivos entre los años 2006 al 2012 en las diferentes municipalidades donde se desplegaron estaciones de monta (EM) con potros de tiro pesado, comparando los diferentes datos obtenidos por tipo de EM por año.

Se utilizó una descripción estadística de los resultados en número de montas, porcentaje de crías nacidas, caracterización social de los usuarios por municipalidad y empleo de los caballares nacidos.

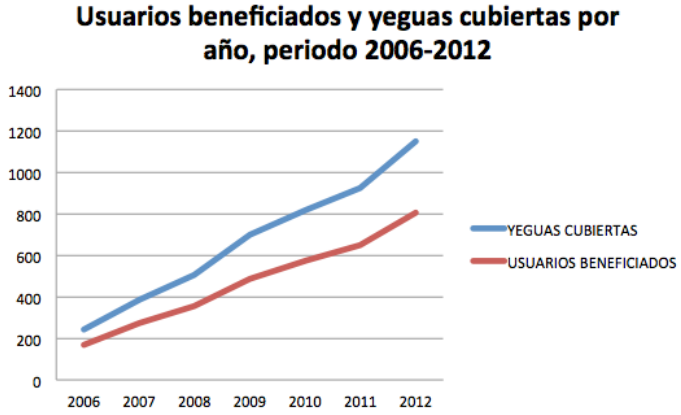
Resultados y Discusión

Con este estudio se evidenció el impacto económico para la agricultura que significa poseer y usar caballos de tiro v/s tracción mecanizada, pues permite disminuir el riesgo de liquidez, disminuir riesgo operacional, aumentar el patrimonio. Las crías obtenidas del PNFE, particularmente las yeguas, se comportan como una unidad de negocio en que existen costos que se pueden asociar directamente a su gestión y genera beneficios que impactan la riqueza del pequeño agricultor y por ende una mejora considerable en su bienestar social. Los principales cultivos donde son empleados los productos del plan son el arroz, trigo, poroto y maíz. Este estudio sugiere ampliar el propósito de los equinos a rubros no considerados inicialmente, como el transporte, tiro urbano-agrícola y de turismo y en labores de arrastre en costa.

Las municipalidades participantes del programa aumentó desde 15 en el año 2006 a 25 en el 2012, con un promedio de 21 EM por temporada reproductiva, con un total de 122 potros desplegados en dicho periodo. La cantidad de usuarios beneficiados, aumentó desde 169 a 810 entre los años en estudio. La cantidad de montas promedio por potro tuvo un incremento de 16 a 46 yeguas por temporada reproductiva. Los beneficios de contar con un programa nacional de fomento del equino de tiro es visto favorablemente en el campesinado. Esto contribuye a que cada año los interesados en el PNFE se incrementen, como también exista un mayor número de municipalidades interesadas.

Conclusiones

Se concluye que el aumento de la actividad del PNFE es debido a los beneficios comparativos del empleo del caballo de tiro con respecto al tiro mecanizado, y que este interés es informado dentro de la municipalidad como entre municipalidades, generando un ahorro acumulativo y favorable a la pequeña agricultura campesina.



Principales labores realizadas con caballos de tiro.	
Cultivo	**Labor Agrícola**
Arroz	Rotura de suelo-Reforzar pretiles-Apoyo a la siembra-Rastraje-Fangeo
Trigo	Rotura de suelo-Rastraje-Rastra de palo-Cruza con caballo
Poroto	Aradura-Rastraje-Melgadura
Maíz	Aradura-Rastraje-Melgadura-Aporca

SEC 3 Huella de carbono de cordero en sistemas de producción ovinos en secano. Prototipo modelo de simulación.

Toro-Mujica, P.*, Aguilar, C. y Vera, R.
Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía e Ing. Forestal. Vicuña Mackenna 4860. Santiago. Chile
*E-mail: pmtoro@uc.cl

Carbon footprint of lamb in ovine production systems in dry lands. Prototype simulation model.

Introducción

Los rumiantes contribuyen con un 22% al total de las emisiones de gases con efecto invernadero (GEI) de origen antropogénico (NRC, 2002). En Chile, los ovinos son la especie rumiante con mayor número (> 3,8 millones de cabezas). La estimación de la huella de carbono (HC) del cordero puede realizarse a través de un modelo de simulación que utilice la norma PAS2050:2100 e incorpore las ecuaciones propuestas por IPCC (2006) para un ciclo de vida *Cradle to Gate*. Así el objetivo del trabajo fue determinar la HC de cordero en los sistemas ovinos en el secano de la VI Región, a través de un modelo de simulación y, al mismo tiempo, evaluar el efecto de modificaciones técnicas de manejo.

Materiales y Métodos

Las ecuaciones propuestas por IPCC-2006 para el de cálculo de las emisiones de la gestión de ganado, estiércol, suelos y variación de reservas de carbono en la biomasa se utilizaron para complementar el algoritmo de cálculo utilizado por Aguilar et al, (2006) en un modelo de simulación de ovinos en zonas mediterráneas. Los dos grupos tipológicos ovinos más representativos de la VI Región (Toro-Mujica et al*.,* 2013), que en su conjunto representan el 97% de la población, fueron utilizados para generar explotaciones tipo, definiendo dos tamaños de explotación (Pequeño: ≥30 UA y Mediano: 30-100 UA). Por medio de la simulación de experimentos factoriales, se evalúo el efecto del grupo tipológico, tamaño de rebaño, suplementación con 0,3 y 0,6 kg de avena grano por oveja durante el primer tercio de lactancia y de la disminución y aumento de la carga animal en 5 y 10%, sobre los valores de HC de cordero. Se desarrollaron 10 repeticiones para cada combinación de variables y los resultados obtenidos se expresaron kg de CO_2 equivalente/kg de peso vivo de cordero. Los resultados fueron analizados mediante ANOVA multifactorial y comparación múltiple de medias (con p≤0,05)

Resultados y Discusión

Los valores de HC obtenidos se encuentran dentro de los rangos reportados por Edwards-Jones et al (2009). Los cuatro factores estudiados tuvieron un efecto significativo sobre el valor de HC (Cuadro 1). Todas las interacciones de primer orden, exceptuando Suplementación*Tamaño, fueron significativas. Se observó aumento en HC en la medida que aumentó el nivel de suplementación, la carga animal y el tamaño del rebaño. El aumento debido a la suplementación, se explica por la mayor HC de la avena de grano en relación a la de la pradera, y en la no consideración del aumento en el peso final de las madres en la HC del kilo de cordero. El efecto de la carga animal surge debido a las menores ganancias de peso obtenidos con niveles de carga superiores. La diferencia a nivel de grupo tipológico es producto de los mayores niveles de carga en el Grupo II, asociados a una menor disponibilidad de pradera para los ovinos dada la competencia por el recurso con los bovinos.

Cuadro 1. Variables de ingreso y salida predios simulados

Factores	Carga (UA/ha)	Peso final ovejas (kg)	Peso final corderos (kg)	Huella de CO_2 ($kgCO_2eq/kgPV$)	Prob
Suplementación (gr/oveja/día)					
0	0,33	60,5	33,8	29,2±3,9^{a}	
300	0,33	61,2	34,0	29,5±3,7^{a}	<0,01
600	0,33	61,9	34,1	29,8±3,6^{b}	
Variación carga animal (%)					
-10	0,29	63,7	36,2	27,1±2^{a}	
-5	0,31	62,7	35,3	28,1±2,4^{ab}	
0	0,33	61,4	34,0	29,4±3,5^{bc}	<0,01
5	0,35	59,8	32,7	30,9±3,8^{cd}	
10	0,36	58,5	31,7	32,1±4,3^{de}	
Tamaño explotación					
Pequeño	0,33	61,2	33,9	29,4±3,3^{a}	<0,01
Mediano	0,32	61,2	34,0	29,7±4,1^{b}	
Grupo					
I	0,29	64,1	36,5	26,5±1,2^{a}	<0,01
II	0,36	58,3	31,5	32,6±2,8^{b}	

En relación a las interacciones, se observó que a medida que aumenta el nivel de carga el efecto de la suplementación en aumentar la HC disminuye. Por otro lado, el efecto de la variación de carga es superior en el Grupo II, dado el mayor nivel de carga inicial. La interacción Tamaño*Grupo mostró que las explotaciones de menor tamaño presentan una mayor HC en el Grupo I, tendencia que se revierte en el Grupo II. La interacción Tamaño*Variación mostró que explotaciones con rebaños pequeños poseen mayores HC con bajos niveles de carga, situación que se invierte, en relación a los rebaños medianos, al intensificar el sistema. Los menores valores de HC se obtuvieron en explotaciones del Grupo I, de tamaño mediano, con bajos niveles de carga y sin suplementación.

Conclusiones

El modelo permite observar el efecto de modificaciones de manejo técnico sobre la HC de cordero. Las interacciones entre factores son relevantes al momento de la obtención de conclusiones. Las variaciones generadas por la modificación de los factores en otras variables técnicas, por ejemplo en el peso vivo de las madres, deben ser valoradas para una mejor interpretación de los resultados.

Agradecimientos

A la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología (CONICYT) por el financiamiento otorgado a través del proyecto FONDECYT 3130346

Bibliografía

AGUILAR, C., VERA, R., ALLENDE, R., TORO, P. 2006. Small Ruminant Research 66, 108-115.

EDWARDS-JONES, G., PLASSMANN, K., HARRIS, I.M. 2009. Journal of Agricultural Science 147,70-719

NRC, 2002. The scientific basis for estimating air emissions from animal feeding operations. National Academy Press, Washington, DC.

TORO-MUJICA, P., AGUILAR, C., VERA, R. 2013. XXXVIII Reunión anual SOCHIPA, Frutillar,23-25 Octubre.

SEC 4 Comparación de efectos no genéticos sobre peso al destete según sexo del cordero en ovinos Merino Precoz manejados en el secano interior de la región metropolitana de Chile.

Lembeye, F.[1], Uribe, H.[2]* y Castellaro, G.[2]
[1]Massey University. [2] Universidad de Chile Facultad de Ciencias Agronómicas.
*E-mail: hectoruribe@uchile.cl

Weaning weight non genetics effects comparison, between lamb sexes, in Merino Precocious breed reared in the dry land of Metropolitan Region of Chile.

Introducción

En producción ovina, las características de peso vivo y crecimiento tienen mayor importancia que las de vellón en razas de doble aptitud, estas son influenciadas por efectos genéticos y no genéticos. Estos últimos enmascaran y dificultan la identificación de los mejores individuos para ser usados como reproductores. Se desconoce si efectos no genéticos como: tipo de parto, edad de la madre o año de nacimiento influyen de la misma manera según el sexo del cordero. El objetivo de este estudio fue comparar en ovinos Merino Precoz (MP), machos y hembras manejados en condiciones extensivas, la magnitud de los efectos año, edad de la madre, tipo de parto y mes de parto en peso al destete corregido a los 90 días (P90d).

Materiales y Métodos

Se realizaron un análisis de varianzas para P90d. Los registros utilizados fueron 388 y 355 registros de hembras y machos respectivamente. El modelo estadístico consideró los efectos año de nacimiento (2008, 2010 y 2011), edad de la madre (2-6 años), mes de parto (junio, julio), tipo de parto (únicos, mellizos), las interacciones dobles entre estos factores y el efecto del peso al nacer (PN) como covariable.

Resultados y Discusión

Los modelos fueron significativos (p<0,01) y explicaron un 57,0 y 43,1% de la varianza de P90d en hembras y machos, respectivamente. Los coeficientes de variación (CV) y promedios de P90d fueron 11,5% y 30,2 kg y 12,0% y 33,6 kg para hembras y machos, respectivamente. El CV variación encontrado en este trabajo es menor al 15,9 ±0,4% reportado por Safari et al. (2005) para razas doble propósito.

Los resultados indican que existen diferencias según el sexo del cordero en relación a la influencia y magnitud de los efectos no genéticos sobre p90d (Cuadro 1). Probablemente el tipo y cantidad de secreción de hormonas, especialmente sexuales, que conllevan a diferencias en crecimiento y peso vivo entre sexos (Baneh y Hafezian, 2009) podría explicar los diferentes patrones de crecimiento exhibidos en corderos machos y hembras MP bajo las mimas condiciones de manejo.

Únicamente en las hembras fueron importantes las interacciones dobles. Se destaca que para esta población, estas interacciones también resultaron significativas para incremento de peso pre-destete (Lembeye et al., 2014), por lo que llama la atención que estas no hayan sido importantes en el sexo macho.

Por otra parte el efecto de la regresión PN sobre P90d fue significativa (<0,01) en los dos grupos. El valor de la regresión (kg/P90d por cada kg/PN) para hembras y machos fue 1,45±0,25 y 0,90± 0,29, respectivamente; siendo estos coeficientes de regresión estadísticamente diferentes. Esta superioridad de las hembras es opuesta a lo encontrado, en un análisis similar realizado por estos autores, en ovinos Suffolk y sugiere que en condiciones de secano extensivo, los machos no exhiben su mayor potencial de crecimiento (Bianchi et al., 2003).

Conclusiones

Se concluye que los mecanismos fisiológicos relacionados con el crecimiento post natal son diferentes entre sexos en ovinos MP en condiciones de pastoreo extensivo. Se sugiere que para corregir la información fenotípica con mayor precisión, se calculen factores de corrección y correlaciones separadamente según el sexo de los corderos para ser utilizados en programas de selección.

Bibliografía

BANEH, H. and HAFEZIAN, S.H. 2009. Afr J Biotechnol 8 (12): 2903-2907.

BIANCHI, G., G. GARIBOTTO y O. BETANCUR. 2003. III Congreso Latinoamericano de Especialista en Pequeños Rumiante y Camélidos Sudamericanos. Viña del Mar, Chile p: 7-9.

LEMBEYE, F., CASTELLARO, G. MAGOFKE, J.C. y URIBE, H. 2014. Arch Med Vet 46, 103-109.

SAFARI, E., FOGARTY, N.M. and GILMOUR, A.R. 2005. Livest. Prod. Sci. 92: 271-289.

Cuadro 1. Resultados de análisis de varianza para peso a los 90 días en hembras y machos Merino Precoz

Fuente Variación	Hembras			Machos		
	Grados de libertad	Cuadrado Medio	Valor P	Grados de libertad	Cuadrado Medio	Valor P
Peso Nacimiento	1	392,11	<0,01	1	155,85	<0,01
Año	2	1221,15	<0,01	2	614,34	<0,01
Edad Madre	4	100,02	<0,01	-	-	NS
Mes de Parto	1	165,38	<0,01	1	696,60	<0,01
Tipo de Parto	-	-	NS	1	209,24	<0,01
Año*Edad Madre	8	38,06	<0,01	-	-	NS
Año*Tipo Parto	3	77,70	<0,01	-	-	NS
Residual	368	12,00		349	16,31	
Total	387			354		

SEC 5 Comparación de efectos no genéticos sobre peso al destete, según sexo del cordero, en ovinos Suffolk Down manejados en el secano interior de la región metropolitana de Chile.

Lembeye, F.[1], Uribe, H.[2]* y Castellaro, G. [2]
[1]Massey University. [2] Universidad de Chile Facultad de Ciencias Agronómicas.
*E-mail: hectoruribe@uchile.cl

Weaning weight non genetics effects comparison, between lamb sexes, in Suffolk breed reared in the dry land of Metropolitan Region of Chile.

Introducción

En producción ovina de carne, son importantes las características relacionadas con peso vivo y crecimiento, las cuales son influenciadas por efectos genéticos y no genéticos. Estos últimos enmascaran y dificultan la selección de los mejores individuos para ser usados como reproductores.

El estudio de efectos ambientales, generalmente ha considerado el efecto sexo del cordero como fuente de variación, por lo que se desconoce si otros efectos no genéticos como tipo de parto, edad de la madre o año de nacimiento, influyen de la misma manera según el sexo del cordero, dentro de una misma raza, bajo las mismas condiciones de manejo. El objetivo de este estudio fue comparar según sexos, en ovinos Suffolk (S), la magnitud de los efectos no genéticos año, edad de la madre, tipo de parto y mes de parto en el peso al destete corregido a los 90 días (P90d) manejados en condiciones de secano extensivo.

Materiales y Métodos

Se realizaron análisis de varianzas para P90d, utilizando 188 y 169 registros de corderos hembras y machos, respectivamente. El modelo estadístico consideró los efectos: año de nacimiento (2008, 2010 y 2011), edad de la madre (2-6 años), mes de parto (junio, julio), tipo de parto (únicos, mellizos), interacciones dobles entre estos factores y el efecto del peso al nacer (PN) como covariable.

Resultados y Discusión

Los modelos estadísticos fueron significativos (p<0,01) y explicaron un 46,6 y 54,7% de la varianza de P90d en hembras y machos, respectivamente. Los coeficientes de variación (CV) y promedios fueron 11,3% y 27,9 kg y, 13,0% y 32,1 kg para hembras y machos, respectivamente. El CV encontrado en este trabajo es inferior al 18±0,7% publicado por Safari et al. (2005) en razas de carne.

Los análisis sugieren que existen diferencias según el sexo del cordero en relación a la influencia y magnitud de los efectos no genéticos sobre peso a una determinada edad. Por ejemplo, solo en las hembras se observó significancia de interacciones dobles. Además, en los machos se destaca que el efecto edad de la madre no fue significativo. Probablemente el tipo y cantidad de secreción de hormonas, especialmente sexuales, que conllevan a diferencias en crecimiento y peso vivo entre sexos (Baneh y Hafezian, 2009) podría explicar los diferentes patrones de crecimiento exhibidos en corderos machos y hembras bajo las mismas condiciones de manejo. Llama la atención que para esta raza, en los mismos años de estudio, Lembeye et al. (2014) no encontraron significancia de ninguna interacción para incremento de peso pre-destete, lo que sugiere que los mecanismos fisiológicos responsables del crecimiento post natal son diferentes dependiendo del sexo del cordero.

Por otra parte el efecto de la regresión PN sobre P90d fue significativa (<0,01). El valor de la regresión (kg/P90d por cada kg/PN) para hembras y machos fue 1,37±0,32 y 1,57± 0,39, respectivamente, siendo estos valores estadísticamente diferente. Lo anterior indica que en el S, existe en los machos un mayor efecto del PN sobre el crecimiento post natal.

Conclusiones

Se concluye que los mecanismos responsables del crecimiento post natal son diferentes entre sexos en ovinos S en condiciones restrictivas. Se sugiere que para corregir la información fenotípica con mayor precisión, se calculen factores de corrección según el sexo de los corderos para ser utilizados en programas de selección.

Bibliografía

BANEH, H. and S. H. HAFEZIAN. 2009. Afr J Biotechnol 8 (12): 2903-2907.

LEMBEYE F., G. CASTELLARO, J.C. MAGOFKE Y H. URIBE. 2014. Arch Med Vet 46, 103-109.

SAFARI, E., N. M. FOGARTY and A.R. GILMOUR. 2005. Livest. Prod. Sci. 92: 271-289.

Cuadro 1. Resultados de análisis de varianza para peso a los 90 días de hembras y machos Suffolk Down

Fuentes de variacion	Hembras			Machos		
	Grados de libertad	Cuadrado medio	Valor P	Grados de libertad	Cuadrado medio	Valor P
Peso al nacer	1	178,83	<0,01	1	280,76	<0,01
Año	2	30,54	0,05	2	783,75	<0,01
Edad de la madre	4	24,76	0,05	-	-	NS
Mes de parto	1	200,50	<0,01	1	266,28	<0,01
Tipo de parto	1	176,45	<0,01	1	601,90	<0, 01
Edad de la madre*Tipo de parto	4	37,84	<0,01	-	-	NS
Residual	174	10,02		163	17,40	
Total	187			168		

SEC 6 Detección cuantitativa de contenido de carne de equino en mezclas con carne bovina molida mediante NIRS.

Alomar, D.* y Olivares, A.
Instituto de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile.
*E-mail: dalomar@uach.cl

Quantitative detection of horse meat in blends with ground bovine meat by NIRS.

Introducción

La constante preocupación por el riesgo de fraude asociado a la calidad y origen de los alimentos implica la necesidad de contar con métodos rápidos y confiables de detección. Conocidos son diversos episodios de adulteración de productos cárneos con carnes de especies diferentes. Existen diferentes métodos de detección (Ballin 2010) pero que son costosos, complicados y lentos. La espectroscopía en el infrarrojo cercano (NIRS) es un método que ha demostrado ser rápido y preciso en múltiples aplicaciones, incluyendo la discriminación de carnes según la especie (Mamani-Linares et al. (2012). El objetivo de este estudio fue evaluar la capacidad de NIRS de predecir el contenido de carne de equino en carne bovina molida, adulterada con carne de equino.

Materiales y Métodos

Se adquirieron cortes de carne (posta, sobrecostilla y picanilla) de equino y bovino, en carnicerías de la ciudad de Concepción. Las muestras fueron molidas y homogenizadas manualmente, preparándose 21 mezclas de ambas especies en relación inversa, entre 0 y 100%, con incrementos de 5 unidades de porcentaje. Se utilizaron 4 repeticiones (total 84 muestras). Los espectros fueron colectados en reflectancia, en la región VIS-NIR (400–2500 nm) con un equipo NIRSystems 6500. Mediante regresión de cuadrados mínimos parciales modificados (MPLS) se modeló la relación entre los valores espectrales y el porcentaje de carne de equino, probándose distintos tratamientos matemáticos, i.e., corrección de dispersión de luz y aplicación de un primer o segundo orden de sustracción de los datos espectrales, a diferentes intervalos y con diferentes segmentos de suavización. Se aplicó validación cruzada para limitar el número de términos y verificar la confiabilidad de las ecuaciones, las que se seleccionaron según su error estándar de validación cruzada (SECV) y el RPD, que es la relación entre la desviación estándar (SD) de los datos de referencia y el SECV. Se utilizó el software WINISI II, de Infrasoft International.

Resultados y Discusión

Los espectros de las carnes "puras" de cada especie (Figura 1) muestran algunas bandas diferenciadoras, tanto en el rango visible, como en el NIR, que facilitarían su identificación.

La mejor ecuación de predicción, se obtuvo con espectros "crudos" (sin diferenciación) ni corrección de dispersión de luz y sus indicadores estadísticos (Cuadro 1) revelan que existe una elevada relación entre el espectro y la presencia de carne de equino en la mezcla, lo que permitiría predecir eventuales fraudes, aunque con un error cercano a seis unidades porcentuales. La magnitud de la relación RPD (>5) se asocia a una ecuación que permite hacer predicciones confiables.

La relación entre los datos de referencia y las predicciones NIRS (Figura 2) ubican a las muestras cerca de la línea de igual respuesta, lo que confirma lo expresado anteriormente.

Por el origen y la cantidad de muestras involucradas, este trabajo se considera de carácter exploratorio, siendo deseable ampliar el número de muestras y su procedencia, en términos de zonas edafoclimáticas, razas, cortes y sistemas de producción.

Conclusiones

La técnica NIRS muestra un claro potencial para reconocer cuantitativamente la presencia de carne de equino en muestras molidas de carne bovina.

Las predicciones obtenidas presentan un cierto grado de error, que puede ser aceptable, dependiendo de la rigurosidad de las exigencias del mercado.

Sería deseable ampliar la base de calibración, para obtener ecuaciones más robustas.

Bibliografía

BALLIN, N. Z. 2010. Meat Science, 86:577-587.

MAMANI-LINARES, L.W., C.GALLO, D. ALOMAR. 2012. Meat Science 90: 378-385.

Cuadro 1. Estadísticos de las mejores ecuaciones obtenidas.

R^2CV	SECV	DS	RPD
0,96	5,68	30,05	5,29

R^2CV: coeficiente de determinación de validación cruzada; SECV = error estándar de validación cruzada; DS: desviación estándar datos de referencia; RPD (desviación predictiva residual): SD/SECV.

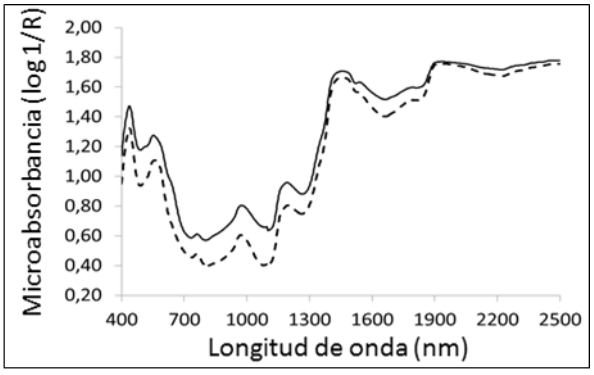


Figura 1. Espectros de muestras de carne de equino (—) y bovino (- -).

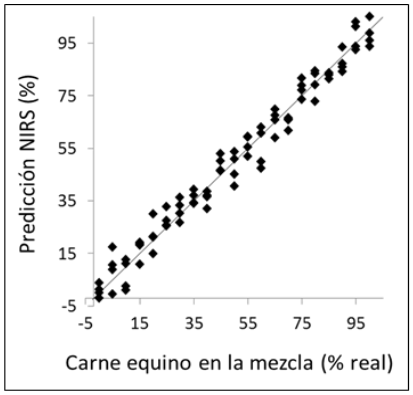


Figura 2. Carne de equino presente (%) en las mezclas vs. predicción NIRS

SEC 7 Evaluación del rendimiento de canal caliente, fría y desposte de corderos, de tres productores ovinos de la región Araucanía.

Meyer, J.[1], Avilez, J.P.[1], Núñez, C.[1] y Portales, C.[1]
[1]Escuela de Medicina veterinaria. Facultad de Recursos Naturales. Universidad Católica de Temuco. Montt 56 Temuco. Chile.
*E-mail. jmeyer@uct.cl

Performance evaluation of hot and cold carcass, and deboning of lambs from three producers in La Araucanía region.

Introducción

La tendencia del mercado es preferir canales de gran tamaño con abundante carne y escasa cantidad de grasa. La calidad de la carne ovina está influenciada por varios factores, algunos relacionados con el animal, como lo son la raza, peso y edad al sacrificio, y la madurez fisiológica del ovino. El valor económico de la canal depende fundamentalmente de su calidad cuantitativa, cantidad de hueso, músculo y grasa, distribución de la carne y piezas de diferentes categorías. El presente trabajo pretende evidenciar las diferencias existentes en el beneficio de corderos de diferente procedencia y razas, faenados en la Faenadora de Carnes Victoria S.A., en la región de la Araucanía.

Material y Método.

Se utilizaron 247 corderos, sexo no identificado, procedentes de tres productores distintos de la región de La Araucanía, Productor 1: 37 corderos raza Suffolk Down; productor 2: 183 corderos de raza mestizos Romney Marsh x Border Leicester; y productor 3: 27 corderos de raza no identificada. El beneficio y desposte se realizó entre los meses de Diciembre 2011 – Abril 2012, realizado en la Faenadora de carnes Victoria S.A. Mediante una balanza digital se obtuvo el peso de la canal caliente (PCC) y el peso de la canal fría (PCF) de los corderos beneficiados. Los datos se registraron en una planilla Excel, para luego ser analizados utilizando una estadística descriptiva con promedios, desviaciones estándar, limites superiores e inferiores, y un análisis ANOVA, a través del programa SPSS 18.0 Windows 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

Resultados y Discusión.

El peso promedio de la canal caliente fue de 19,49 kg, superior al peso promedio nacional de la vara ovina (14,1 kg) La variación porcentual entre el rendimiento de las canales calientes y frías fue del 4,31%.

Cuadro 1. Pesos promedios entre canal caliente y fría.

	Suffolk Down	Romney Marsh x Border Leicester	Raza no identificada	*p
PCC	20,37 ± 2,59 $_a$	19,39 ± 1,96 $_b$	19 ± 1,54 $_b$	0,012
PCF	19,35 ± 2,47	18,56 ± 1,84	18,3 ± 1,41	0,984

*p<0,05

Por otra parte, existe diferencia estadísticamente significativa (p<0,05) entre los valores obtenidos de peso canal caliente (PCC) (p=,012), y peso canal fría (PCF) (p=0,984).

Las pérdidas de peso se producen en toda la cadena de distribución y transformación y pueden alcanzar al 4-5% del peso inicial, siendo corrientes pérdidas del 1,5 al 2%.

Del desposte realizado a las 247 canales de ovinos, solo se analizaron diez cortes, los cuales se muestran en el siguiente Cuadro.

Cuadro 2. Aporte porcentual de 10 cortes al desposte de la canal fría.

Corte	%
Chuleta parrillera	17,8
Chuleta de espaldilla	20
Garrón delantero	7
Osobuco de cogote	6,7
Cazuela	7,5
Entrecot	16,9
Rack de 8 costillas	13,4
Criadillas de cordero	1,9
Riñones de cordero	1
Barrido de cordero	7,5

En el Cuadro 2 se señala que el corte: chuleta parrillera es la que tiene el mayor % de rendimiento en relación a los otros 10 cortes realizados.

Conclusiones

El peso promedio de la canal caliente (19,49 kg) de los ovinos muestreados de raza Suffolk Down, Romney Marsh x Border Leicester y ovinos de raza no identificada, supera el peso promedio de la vara ovina a nivel nacional (14,1 kg), siendo los ovinos de raza Suffolk Down, los que presentaron un mayor rendimiento a la faena.

El producto cárnico que presentó mayor aporte a la totalidad del desposte, fue la chuleta de espaldilla, esto debido a las dimensiones de este producto, frente a los otros evaluados.

Existen diferencias estadísticamente significativas (p<0,05) en el peso de la canal caliente de los ovinos muestreados, lo cual define que las características de la canal son variables, no son un producto homogéneo.

SEC 8 Caracterización de la producción ovina en productores Mapuche del programa Prodesal, comuna de Lautaro.

Núñez, C.M.[1]*, Meyer, J.[1] y García, G.
[1]Facultad de Recursos Naturales. Universidad Católica de Temuco. Montt 56. Temuco. Chile
*E-mail: cnunez@uct.cl

Characterization of sheep production in Mapuche farmers from Prodesal program, county of Lautaro.

Introducción

La producción ovina en el sur de Chile es una actividad que se relaciona principalmente con pequeños agricultores, los que presentan una moderada a baja productividad debido fundamentalmente, a problemas nutricionales y de manejo (Neculman, 1991). La Agricultura Familiar Campesina a nivel país, abarca una superficie de entre 12 y el 67% de la producción agropecuaria, y dentro del área agrícola, genera entre un 57 a 77% de los empleos de la Región de La Araucanía (FAO-BID, 2007). Según Yaksic (2010) existen 1,2 millones de personas que pertenecen a la Agricultura Familiar Campesina, caracterizada por un predominio de cultivos tradicionales y ganadería, con serios problemas de endeudamiento, bajos estándares tecnológicos, informalización tributaria y actividad agropecuaria colindante con la subsistencia. Por ello el objetivo del trabajo fue caracterizar la producción ovina en pequeños productores Mapuche del Programa Prodesal (Programa de Desarrollo Económico local) de la Comuna de Lautaro para el período 2012.

Materiales y Método

La caracterización se realizó a través de una encuesta realizada a 50 usuarios del programa PRODESAL de la Comuna de Lautaro, pertenecientes a la unidad operativa Quinchol, datos que sometidos a análisis de estadística descriptiva a través del Programa SPSS19.

Resultados y Discusión

Los manejos reproductivos en el Cuadro 1 demuestran un bajo uso de los manejos recomendados, siendo el corte de cola lo más común, encontrándose asociado a razones culturales; manteniendo el carnero todo el año junto a las ovejas lo que se refleja en un período extenso de partos.

Cuadro 1. Manejos reproductivos del ganado ovino

Flushing	10%
Monta libre	100%
Esquila Entrepierna	30%
Descarte de ovejas secas	54%
Partos protegidos	50%
Carnero todo el año con hembras	54%
Revisión de machos antes de encaste	44%
Revisión condición corporal	14%
Corte de cola	100%
Partos programados	40%

Además, se observa un desconocimiento de la importancia del estado nutricional de las ovejas en la reproducción y el impacto de la condición sanitaria de los machos

Cuadro 2. Manejos sanitarios sobre el rebaño

Desparasitaciones (una vez al año)	100%
Vacunaciones	6%
Tonificación (vitaminas y/o minerales)	72%
Despalme preventivo	34%

En relación a los manejos sanitarios mostrados en el Cuadro 2, todos los productores realizan desparasitaciones y un alto porcentaje tonifica sus animales, lo anterior motivado por la acción de los equipos técnicos del Prodesal que son los que lo realizan, sin embargo, se puede apreciar una baja valorización del uso de vacunas y del despalme correctivo periódico.

Conclusiones

Los manejos productivos, reproductivos y sanitarios no existe una uniformidad, existiendo una gran dispersión en las distintas actividades realizadas

Existe una falta de uniformidad de manejo ovino en los productores encuestados, lo cual refleja un bajo conocimiento del ciclo ovino, y de los factores involucrados en el éxito productivo.

Las actividades desarrolladas por los productores ovinos Mapuche de la comuna de Lautaro dependen en gran medida de las actividades desarrolladas por los equipos técnicos del Prodesal.

Bibliografía

FAO-BID. 2007. Políticas para la Agricultura Familiar Campesina en América latina y El Caribe. Santiago de Chile.

NECULMÁN, R. 1991. Manejo y productividad ovina en predios Mapuche del sector Chol-Chol, IX Región de Chile. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

YAKSIC, A. 2010. La experiencia chilena en gestión de riesgos agroclimáticos para la agricultura familiar. Buenos Aires.

SEC 9 Uso de sales minerales en ovejas y su efecto en el peso de ovejas y corderos de productores Mapuche.

Avilez, J.P.* y Meyer, J.
Escuela Medicina Veterinaria,Universidad Católica de Temuco, Temuco, Chile.
*E-mail: jpvilez@uct.cl

Use of minerals salts in ewes and its effect on body weight of ewes and lambs from Mapuche producers.

Introducción

La producción ovina se ha caracterizado por desarrollarse en zonas, regiones o lugares de relativa marginalidad, donde el aspecto nutricional resulta ser uno de los principales factores limitantes. En general los ovinos no reciben suplementación alimenticia en sistemas productivos de pequeños agricultores, de modo que deben hacer frente a los periodos de mayor demanda con una pérdida de peso que conlleva una menor eficiencia productiva (Sales, 2008). Uno de los elementos deficitarios son las sales minerales, en especial el selenio. Es por ello que el presente estudio tuvo por objetivo comparar la ganancia de peso de madres y crías con y sin suplementación con sales minerales que incluyen selenio.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la comuna de Vilcún, Región de la Araucanía, Chile, latitud S 38°65´, longitud W 72°23', altitud de 315 m.s.n.m. El estudio tuvo una duración de 90 días. Se utilizaron madres y crías obtenidos del cruzamiento simple entre ovinos raza Texel y Suffolk Down, separadas en dos grupos.A un grupo de madres no se le dio sales minerales orgánicas, (G1) n= 41 y a otro grupo de madres se le dio sales minerales (con selenio) (G2) n= 42. Las crías evaluadasde G1 fue n= 43 y de G2 fue n=50. El alimento base utilizado fue pradera natural más pradera de ballica con trébol blanco. Se midió peso de las hembras (6 pesajes) y de las crías (4 pesajes) cada 15 días desde el nacimiento de los corderos. El análisis estadístico utilizado fue *T de Student* ($p<0,05$) utilizando el software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) Versión 17.0 para Windows.

Resultado y Discusión

Los resultados muestran que no existen diferencias significativas ($p>0,05$) (Cuadro 1) en el peso de las madres ni en el peso de los corderos. Si bien en sectores de la zona sur de Chile los suelos son más pobres en nutrientes (especialmente selenio), en otros sectores no se ha tipificado la carencia que existe en los minerales (Frank y Finckh, 1997). Además, el contenido de minerales de las pasturas está dado por múltiples factores, como son la concentración de oligoelementos en los suelos, tales como: variación estacional, disponibilidad de materia seca (MS), ubicación topográfica, textura, material madre, región geográfica, composición botánica, año, contenido de cenizas, método de corte y fertilización (Ungerfeld, 1998). Por otro lado, no es factible en predios de pequeños productores hacer un análisis de suelo por los costos que ello significa.

Cuadro 1. Peso de las hembras y crías

Categoría	G1 (X ± DE)	G2(X ± DE)	*P**
Hembras	49,76 ± 6,37	50,77 ± 6,18	0,57
Crías	13,93 ± 6,38	15,72 ± 6,18	0,63

*ns: no significativo, $p>0,05$

Koenig et al. (1997) utilizaron selenio marcado reportando que las formas químicas orgánicas de selenio están tan disponibles como las formas inorgánicas. Sin embargo, Ortman y Pehrson, (1999) y Suoranta et al, (1993) en sus estudios indican que suplementar selenio inorgánico a las madres para disminuir las necesidades de selenio en sus crías no era satisfactorio debido a la pobre biodisponibilidad de esos compuestos de aumentar el contenido de selenio en leche. Por su parte, Ortman y Pehrson (1999) en el mismo estudio reportan que el selenio en su forma orgánica, adicionado diariamente a las ovejas tendrá resultados más satisfactorios en concentraciones más altas del mineral en la leche que los suplementos de selenito de sodio, lo que proveerá una suplementación más adecuada a las necesidades del lactante.

Los resultados concuerdan en no encontrar respuestas significativas a la suplementación con minerales independientemente de la fuente y vía de suplementación (Oblitas et al., 2000).En este estudio se evidenció que los corderos alimentados con leche materna de ovejas que fueron suplementadas con sales minerales, presentaron durante las primeras semanas, una mejor conversión de leche en ganancia de peso.

Conclusión

En base a las condiciones del ensayo no existe diferencia significativa ($p<0,05$) en animales con o sin suplementación de minerales que tiene selenio.

Bibliografía

KOENING, K., RODE, L., COHEN, R., BUCKLEY, W. 1997. J. Anim. Sci. P.p. 75:817-827.

ORTMAN, K., PEHRSON, B. 1999. J. Anim. Sci. P.p. 77:3365.

Sales, F., Latorre, E. 2001. INIA Tierra Adentro. P.p. 41:26 - 27.

SUORANTA, K., SINDA, E., PIHLAK, R. 1993. Nor. J. Agric. Sci. Suppl. P.p. 11:215.

SEC 10 Estimación de valores económicos para características de importancia económica en ovinos merino precoz.

Lembeye, F.[1], Uribe, H.[2] y Castellaro, G.[2]*
[1]Massey University. [2] Universidad de Chile Facultad de Ciencias Agronómicas.
*E-mail: gicastel@uchile.cl

Economic values Estimation for traits of economic importance in merino precoz sheep.

Introducción

Para ovinos de lana y doble propósito, Mueller (1985) señala que características de vellón, eficiencia reproductiva y peso vivo son importantes. Para incorporar estas características en programas de selección, se debe conocer su valor económico (v_i). El objetivo de este trabajo fue presentar un método para calcular los v_i para peso del vellón sucio (PVS), diámetro de fibra (DF), número de corderos destetados (NCD) y peso al destete (PD) en ovinos Merino Precoz (MP) usando información de la Estación Experimental Rinconada de Maipú de la Universidad de Chile.

Materiales y Métodos

Para el cálculo de los v_i se estimó la producción acumulada de la oveja para cada carácter, según la metodología desarrollada por Mueller (1985) y Köbrich et al. (1992). La producción de vellón se obtuvo acumulando esquila tras esquila la sobrevivencia de las ovejas, es decir, la probabilidad que la hembra continúe viva en la próxima esquila, la que se supuso igual para todas las categorías etáreas (95%). Similar procedimiento se empleó para estimar la producción de corderos, considerando en este caso, una tasa reproductiva (TR) de 99%. Los promedios de vellón corresponden a la temporada 2010, mientras que para PD y NCD al período 2008-2011.

Se supuso que las ovejas son esquiladas seis veces en su vida, con un 5% anual de pérdidas por concepto de muertes y eliminación. El PVS promedio es 3,2 kg, independiente de la edad del animal. Cada oveja se encasta cinco veces. La TR promedio para dicho período mencionado fue 99%, con un PD promedio de 31,5 kg. La mortalidad de corderos entre nacimiento y el destete está incluida en el cálculo de la TR. Se consideró también un 5% de pérdidas de corderos entre el destete y primera esquila.

El precio promedio de venta de lana sucia fue \$866 kg^{-1} durante el período 2008-2013 (expresado en precios reales al mes de diciembre 2013). Se supuso que el v_i del DF equivale a un 3%; 8% y 15% del precio del PVS, dependiendo si los objetivos de mejoramiento son: aumentar el PVS manteniendo el DF, aumentar el PVS y disminuir DF simultáneamente, y disminuir el DF manteniendo el PVS, respectivamente. Para el caso del kilogramo de cordero vivo, se obtuvo un precio promedio a partir de los registros (2000-2013) correspondientes al mes de octubre, por ser el mes en el cual se concentra la venta de corderos en la zona central de Chile. Este valor fue \$877,4 kg^{-1}.

Los costos de las variables asociadas a la producción de lana se mantuvieron constantes, independientemente del nivel productivo. Sin embargo, para el NCD y PD, se consideró un aumento del 50% en los costos asociados al incremento de la producción en estas variables (Mueller, 1985).

Resultados y Discusión

Peso del vellón sucio: Cada hembra produce 5,30 vellones y en cada esquila se incrementaría 1 kg el PVS. Como cada kg PVS vale \$866, el v_i de esta variable es de \$4589,8. *Diámetro de fibra:* Cada oveja produce 5,30 vellones con un peso medio de 3,2 kg, equivalentes a 16,96 kg de lana sucia. Reducir el diámetro en una micra representa un premio de: \$25,98 (3%); \$69,28 (8%) y \$129,9 (15%); en el mismo orden, el v_i de DF fue \$-440,5; -\$1174,6 y \$-2202,3. *Corderos destetados y peso al destete:* Cada oveja desteta 4,48 corderos, uno de los cuales se retiene como hembra de reemplazo, quedando 3,48 corderos disponibles para venta. Los v_i para NCD y PD fueron: \$48090 y \$1527, respectivamente. Los valores relativos de los v_i, respecto del obtenido para los DF, se presentan en el Cuadro 1.

Conclusiones

Esta metodología permite calcular en forma sencilla los valores económicos de características de interés en ovinos MP, para programas de selección en la zona central de Chile.

Bibliografía

KÖBRICH, C., BARRÍA, N. y SAPUNAR, P. 1992. Avances en Producción Animal 17(1-2): 123-126.

MUELLER, J.P. 1985. INTA EEA Bariloche Comunicación Técnica PA6, 10 pp.

Cuadro 1. Valores de ponderadores económicos[1] para peso vellón sucio (v_{PVS}), diámetro de fibra (v_{DF}), número de corderos destetados (v_{NCD}) y peso al destete (v_{PD}), para ovinos merino precoz, bajo tres objetivos de mejoramiento de la lana.

Objetivo del mejoramiento de la lana	v_{PVS}	v_{DF}	v_{NCD}	v_{PD}
Aumentar el PVS manteniendo el DF	10,42	-1,00	109,17	3,47
Aumentar el PVS y disminuir DF simultáneamente	3,91	-1,00	40,94	1,30
Disminuir el DF manteniendo el PVS	2,08	-1,00	21,84	0,69

[1]Valores expresados en términos relativos al valor del obtenido para diámetro de fibra.

SEC 11 Preferencia por cuatro tipos de presentación de frutos de espino (*Acacia caven* (Mol.) Mol.) ofrecidos a cabras Boer.

Piña, L.F.*, Olivares, A.G. y Bernal, T.M.
Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. Depto. de Producción Animal. Av. Santa Rosa 11.315, La Pintana, Santiago - Chile.
*E-mail: luispina@uchile.cl

Preference for four presentation types of Acacia caven pods offered to Boer goats.

Introducción

En estudios anteriores, se ha comprobado que el fruto de espino (*Acacia caven*) puede ser utilizado como suplemento alimenticio en períodos críticos de disponibilidad de forraje, principalmente en explotaciones de rumiantes menores en zonas áridas y semiáridas de Chile (Olivares et al., 2011). No obstante, la cantidad de suplemento que puede ser entregado diariamente y la forma de presentación que posee mayor aceptación por los animales, han sido poco estudiadas.

En el caso de borregas Suffolk Down, se determinó que la presentación que posee mayor aceptación corresponde a frutos cosechados maduros y procesados como harina (Piña et al., 2013). Sin embargo, se desconoce qué comportamiento podrían presentar las cabras frente a estos tipos de suplementos. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto del nivel de madurez del fruto al momento de cosecha y la forma de presentación de los frutos de espino, en el consumo y preferencia por parte de cabras Boer.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EE Germán Greve Silva, Universidad de Chile (33°29’ S; 70°52’ O) y consistió en un ensayo de cafetería o selección de suplementos, utilizando seis cabras Boer de 1 año de edad y de similar peso vivo. Se probaron cuatro tratamientos (fruto verde molido, fruto verde pelletizado, fruto maduro molido y fruto maduro pelletizado). Las cabras fueron dispuestas en corrales individuales, en donde se les proporcionó 100 g de cada suplemento, de manera simultánea en cuatro comederos. Los suplementos fueron ofrecidos durante 1 hora al día, luego de la cual se pesó el remanente de cada suplemento. El período de suplementación fue de 10 días. Se calculó el consumo proporcional de cada suplemento y el índice de selectividad de Jacobs (Jacobs, 1974), para determinar la preferencia por cada tipo de presentación.

La harina de frutos verdes presentó las siguientes características: MS 53,8%, FDA 26,9%, PB 15,8%, EM 8,1 MJ/kg MS; mientras que la harina de frutos maduros presentó: MS 95,1%, FDA 27,5%, PB 15,4% y EM 9,2 MJ/kg MS. Las harinas fueron pelletizadas en una pelletizadora de matriz plana, con un tamaño de pellet de 6 mm de diámetro por 3 cm de largo. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado y los datos fueron analizados mediante ANDEVA de medidas repetidas con un nivel de significancia del 5%.

Resultados y Discusión

El consumo absoluto de fruto maduro pelletizado fue significativamente menor que el consumo del resto de los suplementos (Cuadro 1). Las cabras consumieron una menor proporción del mencionado suplemento, sin que esta diferencia fuera significativa. Según el índice de selectividad, se observó que el suplemento pelletizado confeccionado con frutos maduros fue rechazado por los animales, lo que indicaría una menor palatabilidad de este suplemento.

La calidad de las diferentes harinas no sería un factor relevante al momento de la selección por parte de las cabras, por lo que podría existir una interacción entre el nivel de madurez de los frutos y la forma de presentación, como por ejemplo, el grado de dureza de los pellets, el que podría afectar la palatabilidad de estos.

Conclusiones

Se concluye que el suplemento pelletizado confeccionado con frutos maduros de espino posee una selectividad negativa y un menor consumo que el resto de los suplementos.

Agradecimientos

Este estudio fue financiado con el proyecto CONAF 056/2012, del III Concurso del Fondo de Investigación del Bosque Nativo.

Bibliografía

JACOBS, J. 1974. Oecologia 14: 413-417.

OLIVARES, A., PIÑA, L., GÓMEZ, D. y BALLESTER, P. 2011. In XXXVI Congreso Anual Sociedad Chilena de Producción Animal. Resúmenes, Punta Arenas, Chile, Nov. 9-11.

PIÑA, L., OLIVARES, A. y ARMIJO, V. 2013. In XXXVIII Congreso Anual Sociedad Chilena de Producción Animal. Resúmenes, Frutillar, Chile, Oct. 23-25.

Cuadro 1. Consumo de materia seca, consumo proporcional de cada suplemento e índice de selectividad de Jacobs (promedio ± EE) de cuatro formas de presentación del fruto de espino ofrecido a cabras.

	Tratamientos			
	FVM[1]	FVP[2]	FMM[3]	FMP[4]
Consumo del suplemento (g)	34,3 ± 12,0[a]	38,0 ± 11,9[a]	32,0 ± 7,2[a]	9,2 ± 4,3[b]
Consumo proporcional del suplemento	0,24 ± 0,10[a]	0,34 ± 0,09[a]	0,29 ± 0,06[a]	0,13 ± 0,05[a]
Índice de selectividad de Jacobs	-0,02 ± 0,23[a]	0,03 ± 0,21[a]	0,04 ± 0,15[a]	-0,49 ± 0,18[b]

Valores con diferente letra en la misma fila son estadísticamente diferentes (p≤0,05).
[1] Fruto verde molido; [2] fruto verde pelletizado; [3] fruto maduro molido; [4] fruto maduro pelletizado.

SEC 12 Determinación de la vida útil de carne bovina bajo diferentes sistemas de engorda final.

Morales, R.[1]*, Subiabre, I.[1] y Asenjo J.[2]
[1]Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Remehue, Ruta 5 Sur km 8 norte, Osorno-Chile.[2]Universidad de Los Lagos.
*E-mail: rmorales@inia.cl

Shelf life evaluation of beef under different final finishing systems.

Introducción

En la actualidad los consumidores, o al menos un segmento cada vez mayor, entrega menos importancia al precio y más a la calidad. Con el aumento de la capacidad adquisitiva del consumidor medio, éste empieza a demandar con fuerza carne de mayor calidad.

Estudios previos (Morales et al., 2012), entregan resultados evaluando la influencia del sistema de alimentación en la etapa final del engorde sobre la calidad de carne bovina. En este sentido, esto podría también afectar la vida útil de la carne bovina. El objetivo general del estudio fue determinar la vida útil en el músculo *longissimus dorsi* de bovinos criados bajo diferentes sistemas de engorda final.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 42 novillos de raza Holstein Friesian. Diez de estos novillos fueron criados bajo condiciones de pastoreo en pradera mejorada. La carga utilizada fue de 3,8nov/ha. En otoño-invierno se suplementó con ensilaje, heno y concentrado, luego fueron finalizados 120 días a pradera (primavera-verano). Los restantes 32 novillos provenían de la misma alimentación en pradera sólo que en la etapa final fueron sometidos a una engorda en confinamiento. Los animales se mantuvieron en un período de acostumbramiento a la dieta por 20 días, para luego ser separados en cuatro corrales de 8 animales. Los cuatro regímenes alimenticios por corral fueron los siguientes, de acuerdo al peso vivo: A35: grano de avena (32%) – ensilaje de pradera (68%) x 35 días, A75: grano de avena (32%) – ensilaje de pradera (68%) x 75 días, T35: grano de trigo (32%) – ensilaje de pradera (68%) x 35 días y T75: grano de avena (32%) – ensilaje de pradera (68%) x 75 días. Los animales fueron sacrificados cuando completaron el período de tratamiento alimenticio.

Las muestras se mantuvieron a -18°C envasadas al vacío hasta el momento del análisis. Los análisis se realizaron en el músculo *longissimus dorsi,* una vez descongeladas durante 48 horas a 3±2°C, y se evaluaron los parámetros de color, textura (compresión 20 y 80%), extracto etéreo, índice de peróxidos y Recuento de Aerobios Mesófilos (RAM). Los análisis se efectuaron a los días 1, 3, 5, y 8. Los datos se analizaron a través de un análisis de muestras repetidas en el tiempo, evaluado tratamiento y la interacción tiempo x tratamiento en el programa estadístico SAS.

Resultados y Discusión

Se presentaron diferencias significativas de color en la carne entre tratamiento, para las tres coordenadas analizadas. De acuerdo al Cuadro 1, el tratamiento A75 presentó los valores más bajos en la coordenada L* y en la coordenada b*, en comparación al tratamiento pradera. Mientras que la intensidad de color rojo (coordenada b*) fue significativamente menor en el tratamiento T35 al tratamiento pradera.

De acuerdo a la Figura 1, En los días 3 y 5 el tratamiento pradera obtuvo los valores más altos de la coordenada a*, mientras que los menores fueron para T75 día 3 y A75 día 5. Estos resultados coinciden con un estudio realizado por Garmyn et al., (2010), donde compararon alimentación a pradera v/s concentrado, obteniendo valores de a* menores en concentrado (22,15 v/s 19,52). La carne proveniente del tratamiento pradera tiende a tener a una mayor valor en la coordenada a* en el tiempo, en relación a tratamientos con mayor tiempo de grano sin que estas diferencias sean significativas.

En la relación a la textura (20%), el tratamiento A75 presentó el valor más alto y pradera el más bajo. Con respecto al extracto etéreo, los tratamientos T75 y pradera presentaron valores mayores (14,34 y 13,02 respectivamente) a lo demás tratamientos.

Conclusiones

Los cambios producidos en el tiempo no hacen que la carne sea rechazada desde el punto de vista sanitario, sin embargo, el color se ve afectado y esto puede producir un rechazo en la aceptabilidad de los consumidores.

Bibliografía

GARMYN, A.J., HILTON, G.G., MATEESCU R.G., and Van OVERBEKE, D.L. 2010. The Professional Animal Scientist 26:579–586.

MORALES, R., FOLCH, F., IRAIRA, S., TEUBER N. and CAROLINA, E. Chilean J. Agric. Res. Vol 72 no.1.

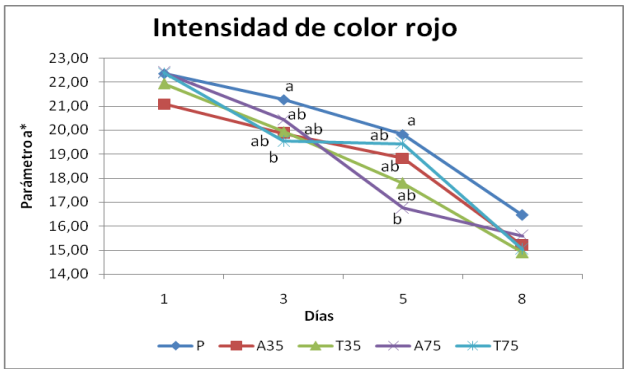


Figura 1. Intensidad de color rojo en el tiempo

Cuadro 1. Parámetros evaluados por sistema productivo.

Parámetros	Extensivo	Intensivo			
Color de carne	Pradera (n=10)	A35 (n=8)	A75 (n=8)	T35 (n=8)	T75 (n=8)
L*	36,34 ^{a}	36,78 ^{a}	34,88 ^{b}	35,58 ^{ab}	36,35 ^{a}
a*	19,97 ^{a}	18,74 ^{ab}	18,80 ^{ab}	18,64 ^{b}	19,10 ^{ab}
b*	11,48 ^{a}	10,55 ^{ab}	10,37 ^{b}	10,58 ^{ab}	10,56 ^{ab}
Textura (20%)	0,014 ^{b}	0,016 ^{ab}	0,017 ^{a}	0,016 ^{ab}	0,017 ^{ab}
Textura (80%)	6,68	6,65	7,08	6,11	6,96
Extracto etéreo (%)	13,02 ^{a}	9,9 ^{b}	10,44 ^{b}	9,16 ^{b}	14,34 ^{a}
RAM (UFC/g)	8,1x10^{4}	8,7x10^{5}	7,3x10^{5}	1,1x10^{6}	3,1x10^{5}
Peróxidos (%)	2,03	2,06	1,67	1,39	2,25

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05).

SEC 13 Biomarcadores sanguíneos de estrés en castración de terneros tratados con dos protocolos analgésicos.

Palma, C.[1] *, Opitz, C.[2], Irigoyen, C.[2], Rodríguez, A.[2], Galecio, J.[1], Werner, M.[2], Gallo, C.[2] y Bustamante, H.[1]
[1] Instituto de Ciencias Clínicas Veterinarias [2] Instituto de Ciencia Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Austral de Chile. Valdivia. Chile
*E-mail: camilapaz.palmagonzalez@gmail.com

Blood biomarkers of stress in castration of calves treated with two analgesic protocols.

Introducción

En relación al código sanitario de los animales terrestres de la OIE la castración debe ser realizada utilizando el método que cause menos dolor o sufrimiento al animal y, los productores deben buscar el asesoramiento de un Médico Veterinario sobre la disponibilidad y la conveniencia de aplicar analgesia o anestesia para la castración del ganado vacuno de carne. El objetivo de este estudio fue evaluar en terneros predestete el efecto de la administración de dos protocolos de analgesia preventiva sobre algunas variables indicadoras de estrés.

Materiales y Métodos

Un total de 24 terneros fueron agrupados aleatoriamente en tres grupos de 8 animales y asignados a uno de los siguientes manejos: Control (sin analgesia), Meloxicam subcutáneo (0,5 mg/kg), y Meloxicam subcutáneo (0,5 mg/kg) + Lidocaína (5 ml en cordón testicular). Se obtuvieron muestras de sangre en 5 tiempos, correspondientes a diferentes etapas del proceso: 1) Manga (antes de la inmovilización), 2) Inmovilizado (inmediatamente posterior a la inmovilización y antes de la castración), 3) Postquirúrgico (aún inmovilizado), 4) 24 horas post cirugía, y 5) 48 horas post cirugía. Las variables sanguíneas determinadas fueron: VGA (%), Glucosa (mmol/L), Creatinquinasa (U/L), relación neutrófilo/linfocito (µ/L) y Cortisol (µg/dL). El análisis estadístico incluyó ANOVA de dos vías, e incluyó al tratamiento y el tiempo como factores influyentes.

Resultados y Discusión

Los resultados son presentados en el Cuadro 1, se evidencia que no existieron diferencias en el uso de analgésicos. Sin embargo, se observaron diferencias entre tiempos de muestreo. En el grupo control, la variable VGA, mostró diferencias significativas (p<0,05) en inmovilización y Postquirúrgico con respecto a 24 y 48 h posterior a la cirugía. Para glucosa se encontraron diferencias significativas (p<0,05) entre el muestreo postquirúrgico con respecto a manga, 24 y 48 horas post cirugía. Para relación N/L, hubo diferencias significativas (p<0,05) entre 24 horas con respecto a inmovilizado y postquirúrgico. Para cortisol se encontraron diferencias significativas (p<0,05) en los muestreos Manga e Inmovilizado con respecto a Postquirúrgico, 24 y 48 horas. En el tratamiento realizado con Meloxicam, la variable VGA, mostró diferencias significativas (p<0,05) en Inmovilizado, con respecto a 24 y 48 horas. En glucosa, hubo diferencias significativas (p<0,05) entre Postquirúrgico con 24 y 48 horas. Para el caso de relación N/L, el muestreo 24 horas, presentó diferencias significativas (p<0,05) con los muestreos manga y postquirúrgico; mientras que la variable cortisol presentó diferencias significativas (p<0,05) entre los muestreos manga e inmovilizado con respecto a Postquirúrgico, 24 y 48 horas. En el tratamiento realizado con Meloxicam + Lidocaína, la variable VGA, presentó diferencias significativas (p<0,05) entre el muestreos Inmovilizado con respecto a manga, 24 horas y 48 horas posterior a la cirugía. Para el caso de CK, hubo diferencias significativas (p<0,05) entre los muestreos manga, inmovilizado y postquirúrgico, con respecto a los muestreos 24 y 48 horas, lo que concuerda con Tadich et al (2005).En la variable relación N/L, se evidenció que hay diferencias significativas (p<0,05), entre 24 horas con inmovilizado y postquirúrgico. Finalmente, la variable cortisol presentó diferencias significativas (p<0,05) en los muestreos manga, inmovilizado y postquirúrgico, con respecto a 24 y 48 horas posterior a la cirugía.

Conclusiones

La castración, produjo cambios en algunas variables fisiológicas indicadoras de estrés. El aumento de CK 24 y 48 posterior a la castración se asociaría al mayor tiempo en decúbito producto de la utilización de anestesia local en el cordón espermático.

Cuadro 1. Media aritmética y desviación estándar de algunas variables indicadoras de estrés de acuerdo a tratamiento y muestreo en la castración de terneros predestete (n=8 por grupo). Letras diferentes en sentido horizontal indica diferencias significativas (p<0,05) entre tiempos de muestreo.

Manejo castración	Variable	Momento Muestreo				
		Manga	Inmovilizado	Postquirúrgico	24 horas	48 horas
C	VGA (%)	43,50±1,73^{ab}	48,71±2,87^{a}	47,13±2,59^{a}	41,63±3,93^{b}	40,25±4,27^{b}
	GLUCOSA (mmol/L)	4,27±0,43^{b}	4,83±0,98^{ab}	6,13±1,82^{a}	4,41±0,47^{b}	4,06±0,88^{b}
	CK (U/L)	215,31±12^{a}	215,71±81^{a}	241,69±92^{a}	432,89±252^{a}	348,03±378^{a}
	N/L (µ/L)	0,02±0,01^{ab}	0,02±0,01^{a}	0,03±0,01^{a}	0,01±0,01^{b}	0,02±0,01^{ab}
	CORTISOL (µg/dL)	10,44±9,25^{b}	6,26±3,74^{b}	25,99±8,43^{a}	28,59±9,82^{a}	21,96±10,66^{a}
M	VGA (%)	46,25±6,76^{ab}	49,14±5,34^{a}	47±4,69^{ab}	42,57±3,64^{b}	42±5,98^{b}
	GLUCOSA (mmol/L)	4,07±0,58^{ab}	4,86±0,96^{ab}	5,43±1,63^{a}	3,96±0,61^{b}	3,79±0,85^{b}
	CK (U/L)	283,28±152^{a}	237,08±105^{a}	250,60±123^{a}	690,96±757^{a}	465,69±394^{a}
	N/L (µ/L)	0,03±0,01^{a}	0,02±0,01^{ab}	0,02±0,01^{a}	0,01±0,01^{b}	0,01±0,01^{ab}
	CORTISOL (µg/dL)	8,56±8,44^{b}	10,18±9,43^{b}	27,55±6,90^{a}	26,33±9,58^{a}	19,05±10,08^{a}
M+L	VGA (%)	42,20±2,39^{b}	49,63±3,16^{a}	46,43±7,35^{ab}	42,75±3,69^{b}	41,13±3,40^{b}
	GLUCOSA (mmol/L)	4,26±0,85^{a}	5,09±1,53^{a}	5,29±1,37^{a}	4,1±0,76^{a}	4,13±0,79^{a}
	CK (U/L)	365,85±457^{b}	256,76±136^{b}	241,50±108^{b}	874,76±^{a}	895,03±821^{a}
	N/L (µ/L)	0,02±0,01^{ab}	0,02±0,09^{a}	0,02±0,01^{a}	0,01±0,00^{c}	0,01±0,01^{bc}
	CORTISOL (µg/dL)	10,01±11,72^{b}	14,47±10,34^{b}	32,83±8,35^{b}	27,02±11,54^{a}	20,58±8,90^{a}

SEC 14 Evaluación de la base racial caprina en un sistema productor de queso en la zona mediterránea de Chile.

Alarcón, V.S., Hargreaves, M.J., Peña, I., Riveros, J.L.*
Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile.
*E-mail: jlriverosf@uc.cl

Evaluation of goat breed for a cheese producer system in the Mediterranean zone of Chile.

Introducción

En América Latina, la mayoría de los sistemas caprinos están orientados a la producción láctea, la que a su vez, es destinada a la elaboración de quesos (FAO, 2014). En Chile, la orientación de la producción caprina es principalmente lechera, con más del 50% de su masa destinada a ese propósito. El 70% de la leche es utilizada para la elaboración de quesos, tanto artesanal como industrialmente (FIA, 2002). La base racial más utilizada en estos sistemas, corresponde al biotipo criollo (81%) y, minoritariamente a bases raciales más definidas (INE, 2010). El objetivo del estudio fue evaluar la base racial en un sistema de producción de quesos, bajo las condiciones productivas y de mercado en la zona central de Chile.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la comuna de Colina (33° 5'29.97"S; 70°43'45.45"O), zona mediterránea de Chile. Los datos provienen de una empresa privada, con integración vertical: unidad productiva hasta la planta elaboradora de quesos. Se consideraron 142 hembras a través de muestreo aleatorio estratificado según el nivel de producción láctea: alta (≥3,5 l/d), media (3,5-2 l/d) y baja (≤2 l/d), con proporcionalidad dentro del rebaño. Se consideraron los siguientes datos: producción láctea diaria (1 medición mensual por 14 meses), edad, fecha de primera lactancia, raza y presencia y severidad de cojeras. Se realizó prueba de California (CMT), y se registró el peso vivo y condición corporal. El análisis de datos consideró a los animales como bien de capital y una depreciación a 10 años. El análisis de datos consideró además: pruebas de comparación de medias, mediante programa Statistical Analysis System SAS®.

Resultados y Discusión

Al clasificar a los animales según nivel de producción láctea, éste no estaría asociado con la raza ($p<0,69$). Sin embargo, al analizar la raza con la producción promedio en el periodo de 14 meses, se observa que las razas Toggenburg, Criolla y Saanen tendrían producciones similares, y sin diferencias significativas entre las razas Criolla, Saanen y Alpina ($p<0,04$). Se observaron diferencias ($p<0,15$) en la duración promedio de lactancias entre las razas: Criolla^{a}, Alpina^{a}, Saanen^{ab} y Toggenburg^{b}.

Entre otros factores que podrían modificar la producción láctea de las cabras y, por lo tanto, la rentabilidad de la empresa, se encuentra la incidencia de mastitis y de cojeras. En cuanto a la incidencia de mastitis, se encontró que la proporción de hembras con mastitis no se ve afectada por la raza ($p<0,09$), al igual que la incidencia de cojeras ($p<0,79$).

Al realizar una comparación entre las razas Saanen y Alpina se pudo observar que cuando se agrupa por intervalos de edad (≤5, 6 - 8, y >8 años) para la raza Saanen no existe independencia con el largo de lactancia ($p<0,0001$), presentándose lactancias de mayor longitud en cabras de menor edad. Sin embargo, en la raza Alpina se observa independencia entre la edad y la duración de sus lactancias ($p<0,15$). En cuanto a la incidencia de mastitis, no se observa relación con la raza ni en Saanen, ni en Alpina ($p<0,86$ y $p<0,94$, respectivamente). Finalmente, en la raza Saanen se pudo observar que no existe independencia entre la edad y el nivel de producción ($p<0,03$), presentándose una mayor proporción de hembras de edad intermedia con mayores producciones lácteas, mientras que en la raza Alpina la edad es independiente del nivel de producción ($p<0,27$).

Conclusiones

En lo que se refiere a parámetros productivos, no existiría una gran diferencia entre las razas Saanen y Alpina, por lo que de acuerdo a los resultados, podría ser recomendable tener una mayor participación de la raza Alpina en el rebaño, pues no presentan diferencias con Saanen en lo que respecta a producción promedio, duración de lactancia, incidencia de mastitis y cojeras, pero sí en contenido graso en leche (Alpina: 3,9%; Saanen: 3,5%) (INIA, 2001). Esto se adecua de mejor manera al propósito productivo de la empresa, contribuyendo a mejorar el ineficiente rendimiento quesero actual (9 kg leche/kg queso). Es por esto y debido a visión empresarial, no sería productivamente negativo extender la vida útil de las hembras con el objetivo de obtener mayores producciones lácteas individuales durante la vida del animal.

Bibliografía

FAO, 2014. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Obtenido de www.fao.org.

FIA. 2002. La producción de leche caprina. Fundación para la innovación agraria. Gobierno de Chile.

INE. 2010. Encuesta de ganadería caprina. Instituto Nacional de Estadísticas. Ministerio de Economía. Gobierno de Chile.

INIA. 2001. Razas caprinas para zonas áridas y semiáridas de Chile. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Gobierno de Chile.

SEC 15 Efecto de la alimentación láctea, condición ambiental y estructural sobre la respuesta productiva de la crianza de terneros en explotaciones lecheras de productores GTT de la provincia de Llanquihue, Región de los Lagos, Chile.

Canto, F.*, Iraira, S., Ramírez, J., Siebald, E., Gallardo, R. y Morales, R.
Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Remehue, Ruta 5 Sur km. 8 norte, Osorno, Chile.
*E-mail: francisco.canto@inia.cl

Effect of the milk diet, environmental and structural condition on the productive response of calf rearing in GTT dairy farmers from Los Lagos region.

Introducción

Las terneras son el futuro del rebaño, es por esto que en los sistemas de producción de leche es importante realizar una adecuada crianza de la reposición, considerando que ello permitirá una expresión de su potencial genético. Una forma de evaluar si el proceso de crianza está técnicamente correcto es determinar si el peso de las terneras al destete alcanza el 30% del peso adulto, independiente de la raza del plantel (Alcorn et al., 2010). El objetivo de este trabajo fue la caracterización de diferentes sistemas de crianza de terneros considerando condiciones estructurales, ambientales, alimentación y ganancia de peso en la provincia de Llanquihue, región Los Lagos, Chile.

Materiales y Métodos

Se realizó un seguimiento entre los meses de Agosto a Diciembre del 2013 a 10 productores de la provincia de Llanquihue, pertenecientes a un programa de difusión y tecnología (PDT) financiado por Corfo. Se definió el sistema de alimentación, además se realizaron 3 pesajes cada 21 días en los predios para determinar la ganancia de peso. En cada visita se registró la temperatura al interior y exterior de la ternerera y la velocidad del viento a 1,5 m del suelo con anemómetro digital. Posteriormente la información recopilada se estructuró como base de datos y se evaluó la información mediante estadística descriptiva. Para el peso vivo se realizó un análisis de la varianza en que se incluyó el efecto alimentación láctea (leche/sustituto) y el sexo (hembra /macho) y la interacción.

Resultados y Discusión

El efecto alimentación láctea y la interacción (sexo y alimentación láctea) fueron significativos. Como se indica en el Cuadro 1, se analizaron durante el seguimiento un sistema de alimentación láctea en base a sustituto y otro con leche entera. Se puede observar que ambos grupos tienen similares edades al destete y cantidad de leche ingerida hasta ese periodo. Los/as terneros/as del grupo alimentado con leche entera (445g/día) tuvieron mayores ganancias diarias de peso que el grupo alimentado en base a sustituto (346 g/día). Cabe destacar que estas ganancias de peso están por debajo de los 700 g/díaque recomienda Phillips (2003) para obtener al destete el 30% del peso adulto.

La superficie de los corrales por terneros en los dos sistemas fue similar y por encima de los 2,2 m^2/ por ternero recomendado (Moore et al., 2007). Se puede observar que la concentración de MS de la cama en ambos sistemas está por debajo del 60% recomendado por (Moore et al., 2007).

Conclusiones

Las ganancias diarias de peso de los terneros fueron mayores en los terneros alimentados con leche entera. No se observaron mayores diferencias en los parámetros estructurales ni ambientales de ambos sistemas.

Agradecimientos

Proyecto INNOVA CORFO 12 PDT-16713

Bibliografía

ALCORN, L., MAYNE, S., DONLADSON, G. 2010. Rearing your 2010 herd. Northern Ireland, UK.

MOORE, D., HEATON, K., POISON, S., SISCHO, W. 2007. Dairy Calf Housing and Environment. Washington, USA.

PHILLIPS, C.J. 2003. Principles of Cattle Production. Wallingford, UK.

Cuadro 1. Indicadores productivos, estructurales y asociados a manejo de sistemas de crianza de terneros alimentados con sustituto lácteo y leche entera en predios comerciales de la provincia de Llanquihue.

Indicadores productivos	Grupo alimentado con sustituto lácteo (X ± D.E)	Grupo alimentado con leche entera (X ± D.E)
Número de animales	68	179
Días al destete (días)	75 ± 16,4	72 ± 17,3
Cantidad de leche al destete (l)	290 ± 63,7	306 ± 82,4
Acceso a heno (a partir del día)	10 ± 4,7	23 ± 3,8
Acceso a agua (a partir del día)	8 ± 6,3	13 ± 8,9
Ganancia diaria de peso promedio Hembras/Machos (kg/día)	0,333 ± 0,24 / 0,354 ± 0,27	0,361 ± 0.21 b / 0,529 ± 0,17 a
Ganancia diaria promedio (kg/día)	0,343 ± 0,25 b	0,445 ± 0,21 a
Indicadores estructurales y ambientales		
Contenido de MS de la cama (%)	32,7 ± 6,1	29,3 ± 18,4
Superficie de corral por ternero (m^2)	3,03 ± 1,05	3,05 ± 0,9
Temperatura Exterior / Interior (°C)	16,05 ± 1,5 / 14 ± 0,9	14,22 ± 1,7 /13,94 ± 1,6
Velocidad del viento Exterior/ Interior (km/h)	5,93 ± 3,9 / 0,81 ± 3,2	8,06 ± 2,3 / 2,75 ± 0,7
Edad de descorne (días)	9,25 ± 15,9	79,2 ± 14,2

Letras diferentes en una misma fila indican diferencias significativas (p<0,05)

SEC 16 Efecto de la raza Merino Dohne en cruzamientos sobre ovejas Corriedale sobre características de la lana de animales híbridos, comuna de Cochrane.

Elizalde, H.F.*, Tapia, M.M. y Silva, M.M.
Centro Regional de Investigación Tamel Aike (INIA). Casilla 296, Coyhaique.
*E-mail: helizald@inia.cl

Effect of the Dohne Merino breed in crossbreeding on top of Corriedale ewes in the wool characteristics of the crossbreds in the area of Cochrane.

Introducción

La Asociación Gremial Río Baker reúne a 64 productores de la comuna de Cochrane, Aysén, y tiene por objetivo comercializar asociativamente sus productos. Actualmente comercializan alrededor de 100 toneladas de lana que son exportadas. En conjunto declaran tener 12.250 ovejas, en su mayoría de raza Corriedale. El retorno por lana es un importante componente de sus ingresos, sin embargo la finura promedio es de 27,5 micras en las últimas 5 zafras. En la presente intervención se eligió la raza Merino Dohne debido a que al ser cruzada sobre rebaños Corriedale, ha demostrado una disminución de la finura de la lana, sin afectar el componente carne (Montossi et al., 2007). El presente trabajo tiene por objeto mejorar la finura de la lana, de la AG Río Baker con el fin de obtener al menos dos micras menos que lo obtenido en las últimas zafras.

Materiales y Métodos

Se adquirieron diez carneros raza Merino Dohne en Punta Arenas, los que fueron trasladados a la Región de Aysén. A partir de Febrero 2011, se facilitó la mansedumbre y entrenamiento. En Abril del mismo año, se trasladaron los reproductores a Cochrane, donde fueron utilizados en inseminación artificial intra-cervical con semen fresco, durante tres temporadas. En forma voluntaria, se inscribieron para ser intervenidos 32 predios pertenecientes a los productores asociados a la AG Rio Baker, es decir, el 50% del total de predios pertenecientes a esta agrupación. Con el uso de postas móviles, se inseminaron, en estas tres temporadas, a 7.863 ovejas.

A cinco productores que participaron en la primera temporada, se les realizó un muestreo de lana de sus rebaños. El diseño contempló muestras al azar en cada predio, de 20 borregas dientes de leche; 10 F1 (híbridas) y 10 Corriedale, que fueron esquiladas por primera vez. Los vellones se esquilaron y procesaron en forma separada y se tomó una muestra individual de cada vellón. Las muestras de lana fueron enviadas al laboratorio de lanas del Consorcio Ovino SA, las que fueron analizadas por un Analizador Óptico del Diámetro de Fibra (OFDA), para los siguientes componentes: diámetro en micras de la fibra (Mic Ave); coeficiente de variación de fibra (CV Mic); factor de confort de la fibra (CF %); desviación estándar (SD Mic); largo de mecha en milímetros (SL mm); diámetro mínimo (Min Mic); diámetro máximo (Max Mic) y largo de mecha peinada (Hateur mm).

Resultados y Discusión

Los datos obtenidos del análisis OFDA indican que, hay 3,8 micras menos en el diámetro de lana de las borregas híbridas de Dohne, versus las Corriedale. También se observa un importante aumento en el factor de confort de la fibra (79,3 vs 93,9%) entre Corriedale e híbridas respectivamente. Este factor de confort corresponde al porcentaje de fibras con menos de 30 micras.

Si bien, no se observan diferencias entre ambos grupos en cuanto a largo de mecha (SL mm), es posible observar que el largo de mecha una vez peinado (Hateur mm), de las borregas híbridas con Dohne es 8 mm más corta que para el caso de las borregas Corriedale. Esta tendencia ha sido también observada bajo las condiciones extensivas del Uruguay por Montossi et al. (2011), quienes reportan una reducción de 3,3 mm en el diámetro del F1, respecto al Corriedale. De igual forma, estos autores indican una disminución de 15 mm en cuanto al largo de mecha en relación al testigo Corriedale (Cuadro 1).

Conclusiones

Los resultados obtenidos a la fecha sugieren, en forma preliminar, que existe una tendencia a menores diámetros de la lana y mejores índices de confort en las borregas híbridas de Dohne x Corriedale, frente a las borregas Corriedale puras.

Bibliografía

MONTOSSI, F., DE BARBIERI, I., CIAPPESONI, G., SAN JULIÁN, R., LUZARDO, S., MARTINEZ, H., FRUGONI, J. y LEVRATTO, J. 2007. Nuevas opciones genéticas para el sector ovino del Uruguay: Evaluación de cruzamientos con Merino Dohne. *In*: Revista INIA Uruguay. 10: 6 – 9.

MONTOSSI, F., DE BARBIERI, I., CIAPPESONI, G., SOARES DE LIMA, J.M., LUZARDO, S., BRITO, G., VIGNOLES, C., SAN JULIÁN, R., SILVEIRA, C., MEDEROS, A. 2011. Merino superfino y Merino Dohne: Innovaciones tecnológicas para mejorar la competitividad del rubro ovino en sistemas ganaderos extensivos mixtos del Uruguay. *In*: Congreso Latinoamericano de Buiatría, 15., Jornadas Uruguayas de Buiatría, 29., junio 2011, Paysandú, Uruguay. Laboratorios Santa Elena. Paysandú (Uruguayl). 2011. p. 164-175.

Cuadro 1. Efecto de la inclusión de Merino Dohne en la calidad de la lana de borregas dientes de leche

	N° de animales	Mic Ave	CV Mic	CF %	SD Mic	SL mm	Min Mic	Max Mic	Hauteur mm
F1	50	22,2	19,9	93,9	4,4	102,2	20,4	24,3	79,8
Corriedale	50	25,8	21,6	79,3	5,6	99,5	22,6	28,3	87,8

ASAS 1 Incorporating Active Learning Practices into Animal Sciences Classrooms.

Aaron, D.K.
University of Kentucky, Lexington.

Most educators agree students retain more knowledge if they are engaged in active learning. Dale's Cone of Experience (Edgar Dale, Audio-Visual Methods in Teaching, 1969) suggests students remember 70% of what they say and 90% of what they both say and do. Conversely, they remember only 20% of what they hear and 30% of what they see. The former is active involvement, the latter is passive. Traditional classroom lecture achieves active involvement by teachers but often restricts students to passive roles. While this may be comfortable for both, it does not maximize learning. Furthermore, changing demographics of students enrolled in animal sciences courses (more students from urban areas with little to no agricultural experience, greater diversity and an increase in nontraditional students) requires both lecture-based teaching and hands-on experiences. This presentation will discuss ways of engaging students in animal sciences courses, from classrooms to labs. It will begin with class attendance. This may seem obvious, but the first step in achieving active learning is making sure students show up to class. It will progress to note taking, which as old-fashioned as it may seem, is an integral part of the learning process because it keeps students engaged. Ways of asking questions and encouraging students to ask questions, thereby turning lectures into conversations, will also be discussed. Finally, some ideas for engaging students through real or simulated experiences and hands-on activities will be presented. Examples of experiential learning opportunities will include those used in an introductory animal sciences course (feeding trials with chicks and lambs, livestock handling and management situations, livestock judging "contest") and an upper-level course in animal genetics (problem-solving lab exercises, an interactive genetic simulation program). These student-centered, experiential learning activities pave the way for retained knowledge in the subject matter and encourage students to look beyond the planned curriculum to explore continuous learning.

Key words: teaching, Learning, Student Engagement.