ASOCIACION ARGENTINA DE PRODUCCION ANIMAL
Fundada el 14 de octubre de 1968

Sede legal y administrativa: Tte. Gral. Juan D. Perón 725, 2°p (C1038AAO) CABA
Correspondencia a: Ruta Nac. 226 Km, 73,5 - C.C. 276 (7620) Balcarce
Línea directa (02266) 43-9125
eeabalcarce.aapa@inta.gob.ar//eeabalcarce.rapa@inta.gob.ar - www.aapa.org.ar

La Asociación Argentina de Producción Animal (AAPA) fue fundada el 14 de octubre de 1968 y obtuvo la autorización para actuar con carácter de Persona Jurídica el 25 de febrero de 1976, por Expediente Nº C-6712 de la Inspección General de Personas Jurídicas.
Es actualmente la única Asociación de Producción Animal en la República Argentina y está afiliada a la Asociación Latinoamericana de Producción Animal y a la World Association of Animal Production.

PROPOSITOS: La AAPA es una entidad de carácter civil, cuyos objetivos principales son: Coordinar y promover actividades científicas y técnicas que hacen a la utilización económica de las especies animales en beneficio del hombre; Estimular, coordinar y auspiciar estudios e investigaciones tendientes al progreso de las disciplinas relacionadas con la producción animal; Organizar, auspiciar, colaborar y participar en reuniones científicas y técnicas que hagan a la producción animal; Reunir, compilar y difundir información relativa a sus fines por diversos medios; Asesorar a organismos oficiales y organizaciones privadas nacionales o extranjeras sobre asuntos vinculados a la producción animal.
El patrimonio se compone de las cuotas que abonan sus asociados, los cuales revisten en las categorías de Socios Activos, Socios Adherentes y Socios Protectores; de las donaciones y subvenciones que se le acuerden y del producto de la venta de sus publicaciones.

COMISIÓN DIRECTIVA 2016-2017

Presidente: Med. Vet. Federico Hozbor (INTA Balcarce, Buenos Aires); **Vicepresidente 1º**: Ing. Agr. Catalina Boetto (Fac.Cs. Agrop., UNC – Fac. Cs. Agrop., UCC); **Vicepresidente 2º:** Ing. Agr. María Cristina Saucede (INTA Gerencia de Planificación); **Secretario**: Ing. Agr. María Mercedes Pereira (INTA EEA Corrientes); **Tesorero**: Ing. Agr. María Alejandra Marino (Fac. Cs. Agrarias, UNMdP); **Vocales Titulares**: Ing. Agr. Adriana Andrés (INTA EEA Pergamino - UNNOBA), Ing. Agr. Hugo Arelovich (Depto. Agron., UNS – CIC); **Vocales Suplentes:** Ing. Agr. Marcelo Larripa (Fac. Cs. Agrarias, Univ. Nac. Rosario, Santa Fe), Ing. Agr. María Alejandra Brunetti (INTA EEA Manfredi, Córdoba), Ing. Prod. Agrop. Verónica Charlon (INTA EEA Rafaela, Santa Fe); **Revisores de Cuentas Titulares**: Ing. Agr. Federico Ingentron (Fac. Agron, UNLPam – CONICET), Ing. Agr. Alberto García Espil (Fac. Cs.Vet., UNCPBA - Actividad Privada); **Revisores de Cuentas Suplentes**: Ing. Agr. Agustín López (INTA EEA Santiago del Estero), Med. Vet. Susana B. Gil (Fac. Cs. Veterinarias, UBA).

COMISIÓN ORGANIZADORA 40° Congreso Argentino de Producción Animal

Presidente: Héctor E. Pérez (INTA); **Vicepresidente:** María Cristina Deza (FCA-UNC); **Tesorera:** María Alejandra Brunetti (INTA); **Protesorera:** María del Carmen Spada (exINTA); **Secretaria General:** Florencia Garcia (CONICET; FCA-UNC); **Prosecretaria General:** Amanda Cora (INTA).

COMISIONES

Científico-Técnica: Jorge Martínez Ferrer (INTA); **Comunicación y Difusión:** Osvaldo Luna (FCA-UNC); **Financiamiento:** Torcuato Tessi (INTA); **Operativa:** María Soledad Ruolo (INTA); **Relaciones Institucionales:** Catalina Boetto (FCA-UNC/UCC)

Vocales: María Laura Bernáldez (FCA-UNR; CMV-UNVM y FCA-UNC); María Victoria Cachero Cámara (MAGyA); Ana Gómez Demmel (FCA-UCC); Sergio González (FAV-UNRC); Carla Lábaque (CONICET); Pablo Loza (CREA; FCA-UNC); Alfredo Ohanian (FAV-UNRC)

Revista Argentina de Producción Animal

Editor Responsable: Horacio Gonda
Editor Responsable Asociado: Rafael Alejandro Palladino
Editores Asociados: Alejandro La Manna
Rodolfo Cantet
Paulo César de Faccio Carvalho

Comité Científico Técnico

Evaluador de resúmenes

Nutrición y Alimentación Animal

Referente: Gustavo Depetris
Co-Referente: Irene Ceconi
Arbitros: José Arroquy - Andrea Pasinato
Mariano Alende - Maria Delfina Montiel
Marisa Wawrzkiewicz - Alejandro Palladino
Eloy Salado - Marcela Martinez
Agustin Lopez - Rodrigo Albornoz
Verónica Rocha - Jorge Martinez Ferrer
Mario Aello - Hugo Arelovich
Celia Rabotnikof - Florencia Miccoli
Darío Colombatto - Angela Jorgelina Flores
Maria Laura Bernaldez

Genética y Mejoramiento Animal

Referente: Sebastian Munilla Leguizamón
Co-Referente: Daniel Musi

Reproducción y Fertilidad

Referente: Rodolfo Stahringer
Co-Referente: Julián Bartolomé
Arbitros: Juan Aller Atucha

Sistemas de Producción

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

Enseñanza Agropecuaria

Referentes: María Cristina Plencovich
Co-Referente: Cecilia Andere

Producción y Utilización de Pasturas

Referente: María Andrea Tomas
Co-Referente: Agustín Grimoldi
Arbitros: Silvia Assuero - Germán Berone
Pablo Cicore - Marta Colabelli –
Carla Di Bella - Martín Durante –
Pedro Errecart - Carlos Ferri – Gustavo Jaurena
Pablo García Parisi – Gonzalo Irisarri –
María Alejandra Marino – Juan Mattera -
Marcelo Pisani - Emiliano Quiroga – Alejo Re -
Beatriz Rosso – Gustavo Striker

Salud Animal

Referente: Prando Moore
Co-Referente: Germán Cantón

Tecnología de Productos Pecuarios

Referente: Enrique Paván
Co-Referente: Gabriela Grigioni
Arbitros: Darío Pighin
Claudia Gallinger - Maria Zimerman
Laura Pouzo - Ingrid Bain
Diego Sacchero

Revista Argentina de Producción Animal

Volumen 37 **2017** **Suplemento 1**

40° Congreso Argentino de Producción Animal
Córdoba - Argentina - 6 al 9 de noviembre de 2017

Resúmenes

pág.

SALUD ANIMAL..... 1

SA 1 Establecimientos libres de tuberculosis con bovinos PPD+: ¿Es aplicable el protocolo de "caso único" en Argentina? Garbaccio, S., Dunleavy, M.V., Rodriguez, L.R., Delgado, F.O., Garro, C.J. y Morris, W.E.

SA 2 Revisión sistemática de la resistencia a antimicrobianos en producción animal en Argentina. Prack Mc Cormick, B.P. y Tittonell, P.A.

SA 3 Estudio de la calidad de agua de bebida para consumo animal en el Partido de Tornquist, Buenos Aires. Comunicación. Cerdá, C.C., Labarthe, F.S., Carrasco, M.S., Mayo, A., Coria, M.L. y Fernández, E.L.

SA 4 Diagnóstico de deficiencias minerales en bovinos del Campo Experimental de la EEA Bordenave del INTA. Mayo, A., Tranier, E., Gallitrico, M., Coria, M.L., Brambilla, E.C. y Fernández, E.L.

SA 5 Interpretación de resultados serológicos para el diagnóstico de pérdidas reproductivas en los bovinos. Cantón, G., Armendano, J.I., Fiorani, F., Sicalo GIanecchini, L., Dalceggio, M., Dorronsoro, M., Ebbeke, F., Velasco, J., Khalloub, P., Brihuega, B. y Odeón, A.C.

SA 6 Diplodiosis bovina: potenciales factores agronómicos predisponentes durante 2016. Llada, I., Cantón, G., Dalceggio, M., Sicalo Gianechini, L., Armendano, J.I., Erreguerena, I. y Odriozola, E.

SA 7 Mortandad asociada a síndrome distérmico por consumo de *Claviceps purpurea* en bovinos de engorde a corral. Dorsch, M., Sicalo Gianecchini, L., Dalceggio, M., Ferreyra, P., Urrutia, I., Fernández, E.L., Odriozola, E. y Cantón, G.

SA 8 Estatus de Cobre: Casuística 2008-2016 en el Laboratorio de Bioquímica Clínica Veterinaria (LBCV) de la EEA del INTA Balcarce. Poo, J.I., Drake, M.L., Fernández, E.L. y Brambilla, E.C.

SA 9 Cambio climático y estrés por calor en bovinos: comparación interdecádica de la ocurrencia y duración de olas de calor en la provincia de Buenos Aires. Armendano, J.I., Echarte, L., Späth, E.J.A., Monterubbianesi, M.G., Odeón, A.C. y Callejas, S.S.

SA 10 Estrés por calor en bovinos: caracterización bioclimática de sistemas silvopastoriles de la provincia de Buenos Aires. Armendano, J.I., Domínguez Daguer, D., Lorea, L. y Caldentey, F.J.

SA 11 Partos distócicos en bovinos para leche: impacto sobre la tasa de mortalidad periparto de terneros. Bernoldi, B., Gens, M., Oliva, M.R., Armendano, J.I. y Dick, A.

SA 12 Disminución de la carga proviral del virus de la leucosis bovina (BLV) en una población bovina modelo. Un avance hacia la erradicación del BLV. Juliarena, M.A., Barrios, C.N., Banni, P.C. y Esteban, E.N.

SA 13 Diagnóstico de situación para implementar un plan de control de enfermedades venéreas en el partido de Rauch. Rodríguez, A.M., Soria, M., Garralda, M., Lorenzana, P., Unger, N., López Valiente, S. y Maresca, S.

SA 14 Evolución de enfermedades venéreas en el partido de Rauch en los últimos 16 años. Rodríguez, A.M., Verdier, M., López Valiente, S. y Maresca, S.

SA 15 Resistencia antihelmíntica en bovinos de feedlot en el Sur de Santa Fe. Morlacco, M.B., Correa Luna, M.C., Schapiro, J.H., Morici, G. y Bruttomesso, M.

SA 16 Efecto de la disminución de fibra en la dieta de vacas lecheras preparto sobre la salud animal y la performance productiva. Martínez, G.M., Suarez, V.H. y Mirabal, R.

SA 17 Epidemiología y efecto de los nematodes gastrointestinales en la recría bovina en diferentes ecorregiones del noroeste argentino. Suárez, V.H., Martínez, G.M., Micheloud, J.F. y Viñabal, A.E.

SA 18 Relación en vacas lecheras entre la prevalencia de mastitis y el grado de suciedad y productividad. Suárez, V.H., Martínez, G.M. y Bertoni, E.A.

SA 19 Evaluación sanitaria de vicuñas (*Vicugna vicugna*) manejadas por comunidades aborígenes del Depto de Yavi - Jujuy. Romero, S.R., Cafrune, M.M., Rocha, L., Arregui, M. y Romera, A.

SA 20 Causas de aborto en vaquillas de primer servicio sometidas a un protocolo de IATF en el Este del Chaco. Rossner, M.V., Prieto, P.N., Vispo, P.E., Stahringer, R.C. y Echaide, I.

SA 21 Estudio de *Mycoplasma hyopneumoniae* en hisopados nasales de cerdos del este de la provincia de La Pampa, Argentina. Comunicación. Murcia, V.N., Pordomingo, A.B., Beneitez, A., Biglia, G. y Miranda, A.

SA 22 Control de "duraznillo negro" (*Cestrum parqui*) con aplicación primaveral de herbicida piclorán + triclopyr. Rossi, D.M., Grivel, C.D., Sticotti, E.A., Ibañez, M. y Peiretti, E.G.

SA 23 Incorporación de cúrcuma en nanocompuestos termo-responsivos para el tratamiento potencial de heridas. Bellingeri, R., Alustiza, F., Capella, V., Picco, N., Molina, M.A., Vivas, A. y Barbero, C.

SA 24 Nanoemulsiones de aceite esencial de *M. verticillata*. Evaluación *in vitro* de sus propiedades antimicrobianas. Bellingeri, R., Cariddi, N., Paoloni, C., Campra, N., Picco, N., Reinoso, E., Vivas, A. y Barbero, C.

SA 25 Evaluación *in vitro* del efecto de nanopartículas de quitosano en larvas de pequeños estrongílidos. Bellingeri, R., Motta, C., Picco, N., Grosso, M.C. y Barbero, C.

SA 26 Determinación de la resistencia a la Ivermectina de Cyathostominae en equinos naturalmente infestados. Motta, C., Díaz, T., Gracia, V., Frechero, V., Peñafort, R., Zavattieri, L., Bertone, J., Zapata, L., Espinoza, L., Tissera, J. y Lovera, H.

SA 27 Intoxicación por nitritos y nitratos en bovinos de cría por consumo de "Cardo" (*Carduus nutans*.). Sticott, E.E., Grivel, C.D., Alonso, J.E., Vazquez, G.G., Rossi, D.M. y Nuñes, C.

SA 28 Eficacia antihelmíntica de la ivermectina, fenbendazol y levamisol en ovinos del centro-sur de la provincia de Córdoba (Argentina). Lovera, H., Nievas, V., Fernandez, J., Motta, C., Descarga, C., Raviolo, J., Giraudo, J., Bergia, M. y Colombano, E.

SA 29 Prácticas de control helmíntico en sistemas de producción de carne bovina de la región central de Argentina. Descarga, C., Di Niro, M., Anomale, M.V. y Peñafort, C.

SA 30 Pododermatitis plantar en bovinos confinados con carencia secundaria de Zn y Cu. Comunicación. Rossanigo, C.E., Carosio, A., Casaccia, O. y Page, W.

SA 31 Effect of training on the activity of muscle enzymes in seropositive and seronegative equines for equine infectious anemia. Rezende, A., Andrade, D., Santos, S., Lima, M., Reis, L., Melo, M., Santiago, J. y Trigo, P.

SA 32 Deworming of pregnant Mangalarga Marchador mares for prevention of helminth infestation in newborn foals. Silva, R., Rezende, A., Ferreira, W., Queiroz, J., Inácio, D., Ferreira, F., Moreira, D. y Ralston, S.

SA 33 La eficiencia de un aditivo biológico para la reducción de amoníaco en un establo para equinos. Moura, R.S., Vilas Bôas, R., Padilha, J., Ribeiro, J., Souza, J. y Campos, A.

SA 34 Diagnóstico de anemia a través del método Famacha© y el análisis del volumen globular en ovinos Santa Inés de Brazil. Quirino, C.R., David, C., Torres, A., Freitas, A., Beltrame, R. y Costa, R.

REPRODUCCIÓN Y FERTILIDAD 35

RF 1 Comportamiento sexual en monta a corral de ovejas Frisona según el tratamiento de sincronización de celos. Simonetti, L., Pucheta, M., Lynch, G.M., Ghibaudi, M. y Mc Cormick, M.

RF 2 Efectos del sexo, tamaño de camada y peso al nacer sobre el comportamiento de corderos de raza Frisona. Simonetti, L., Lynch, G.M., Ghibaudi, M. y Mc Cormick, M.

RF 3 Efecto del servicio sobre el desarrollo testicular, la calidad seminal y el crecimiento de toritos en pastoreo. de Iraola, J.J., Bonamy, M., Pofcher, E.J., Sorarrain, N., Balbi, M., Giovambattista, G., Baldo, A. y Prando, A.J.

RF 4 Partos distócicos en bovinos para leche: impacto sobre la fertilidad posparto. Bernoldi, B., Gens, M., Oliva, M.R., Armendano, J.I. y Dick, A.

RF 5 Uso de metil β Ciclodextrinas- colesterol en la criopreservación de espermatozoides ovinos. Carro, M., Ramirez-Vasquez, R.R.A., Buschiazzo, J. y Hozbor, F.A.

RF 6 Prueba hiposmótica como predictora de la congelabilidad del semen ovino. Díaz, M.L., Carro, M. y Hozbor, F.A.

RF 7 La relación espermatozoides/plasma seminal modula la sensibilidad a la criopreservación en el carnero. Ramírez-Vasquez, R.R.A., Carro, M. y Hozbor, F.A.

RF 8 Comportamiento sexual de carneros Merino Australiano durante la recolección de semen con vagina artificial. Cabrapán, V., Schatt, M., Ambrosi, C., Pelufo, V., Malcotti, V. y Aisen, E.G.

RF 9 Efecto de diferentes dosis de eCG al retiro del dispositivo en protocolos para IATF sobre la tasa de preñez en vacas Braford. Prieto, P.N., Etchepare, P., Stahringer, R.C., Vispo, P.E., Rosatti, G. y Bordón, A.

RF 10 Relación entre el diámetro folicular, ocurrencia de celo y preñez a la IATF en vaquillas cruza cebú. Vispo, P.E., Prieto, P.N., Stahringer, R.C. y Ruiz, M.

RF 11 Efecto del nivel nutricional en el segundo invierno sobre la aptitud reproductiva en vaquillas cruza cebú. Prieto, P.N., Balbuena, O., Stahringer, R.C., Roselló, J.E., Vispo, P.E. y Etchepare, P.

RF 12 Pubertad en vaquillonas Aberdeen Angus y Criollo Argentino recriadas con dos estrategias de alimentación en los Llanos de La Rioja. Brunello, G.E., Aller, J.F., Manes, J., Avila, R.E., Ferrando, C.A., Vera, C.N. y Castro, A.

RF 13 Morfometría vascular de placenta a lo largo de la gestación en cerdas mestizas en la provincia de Córdoba. Cristofolini, A., Fiorimanti, M., Diaz, T. y Merkis, C.

RF 14 Localización de VEGF, Ang-1 y su receptor Tie-2 en placenta de cabra (*Capra hircus*) a lo largo de la gestación. Díaz, T., Mura, N.M., Flores Bracamonte, C., Coniglio, M.V., Bozzo, A., Cots, D., Fiorimanti, M., Merkis, C.I. y Rolando, A.

RF 15 Efecto de tres esquemas de servicio en vacas de primera parición sobre la edad y peso de terneros al destete. García Astrada, A., Sánchez González, E., Ferrari, M., Arcieri, M., González Palau, C., Faya, F. y Luna, O.

RF 16 Efecto de estradiol o GnRH y 3 o 1,9 g de progesterona sobre el crecimiento folicular en vacas con baja CC. Scandolo, D.G., Bilbao, M.G. y Bartolomé, J.A.

RF 17 Efecto de la incorporación de disacáridos en el diluyente para semen de llama (*Lama glama*) sobre la calidad posdescongelación. Resultados preliminares. Medina, V.H., Bérgamo, N., Lochbaum, J. y Aisen, E.G.

RF 18 Evaluación de la calidad seminal de carneros Poll Dorset alimentados con una dieta con y sin NaCl. Ceballos, D., Villa, D.M., Buffoni, A. y Tracaman, J.

RF 19 Efecto de la suplementación proteica-energética pre-servicio sobre parámetros productivos y reproductivos en ovejas Texel. Ceballos, D., Villa, D.M. y Tracaman, J.

ENSEÑANZA AGROPECUARIA 55

EA 1 Construcción de audiovisuales para la articulación de contenidos de asignaturas relacionadas con la producción. Comunicación. Gil, S.B., Grinsztajn, F., Cetica, P.D. y Vaccaro, M.M.

EA 2 El taller en el curso de Construcciones Rurales en la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales UNLP. Agnelli, L. y Ardenghi, D.

EA 3 Sistema demostrativo de crianza de terneros de tambo, una experiencia de articulación público-privado. Martínez, G.M., Bertoni, E.A., Dominguez, F.G., Zabaleta, L. y Gana, M.

EA 4 Implementación de una página web en la enseñanza de Anatomía y Fisiología reproductiva de la hembra bovina. Durando, P., Pen, C.V., Villar, M.B., Brouard Uriburu, R. y Rodríguez Maiztegui, M.

EA 5 Producción Bovina de Carne: innovaciones para generar una vinculación más comprometida con el aprendizaje. Macor, L., Bocco, O.A., Peñafort, C.H., Bagnis, E., Bruno, M., Anomale, M.V. y Roldan, C.

EA 6 La vinculación estudiantes-productores como instrumento de interacción y aprendizaje. Comunicación. Larripa, M., Planisich, A., Nalino, M., Gonnella, M., Dichio, L. y Galli, J.R.

PRODUCCIÓN Y UTILIZACIÓN DE PASTURAS..... 61

PP 1 El uso de un índice de estrés hídrico satelital mejora la estimación de la productividad primaria neta aérea de una pastura. Druille, M. y Garbulsky, M.F.

PP 2 Crecimiento de *Trifolium repens* L. en respuesta a los factores luz y fósforo durante su establecimiento. Cornaglia, P.S., Gatti, M.L., Simari, R., Re, P. y Augusto, M.I.

PP 3 Respuesta ecológica de *Trifolium repens* L. a los factores sombreo y fósforo durante su establecimiento. Gatti, M.L., Cornaglia, P.S., Comesana, J. y Carrillo, C.

PP 4 Tolerancia al anegamiento en cultivares de *Festuca arundinacea*: respuestas inmediatas y capacidad de recuperación. Grimoldi, A.A., Ploschuk, R.A., Garro, L.D., Jáuregui, R.N. y Striker, G.G.

PP 5 Cambios en parámetros productivos y cualitativos de una pastura de *Lotus tenuis* con alternativas de manejo diferentes. Acosta, G., Acosta, A., Rossi, J.L., Bonavita, C., Bailleres, M., Druille, M. y Golluscio, R.

PP 6 Efectos de la aplicación de purines en la germinación de *Vicia sativa*. Herrero, M.A., Sardi, G.M.I., Volpe, S.M., Carbó, L.I. y Gutiérrez, G.

PP 7 Sorgos para silaje: Determinación de la ventana de picado en híbridos de diferente morfología. Torrecillas, M.G. y Lavelli, M.F.

PP 8 Variabilidad e importancia del peso de 1000 semillas como un determinante de la densidad de siembra en alfalfa (*Medicago sativa* L.). Lus, J., Cuda, M.J., González, G.L., Pecile, M. y Rossi, C.A.

PP 9 Micrositios salinos-sódicos y sódicos como modeladores de la plasticidad de variables estructurales durante la implantación de *Chloris gayana* Kunt. Olivera, M.E., Postulka, E.B., Ferrari, L., Lorenz, S., Andrada, C.A., Diaz, G.P. y Gomez Fernandez, M.

PP 10 Micrositios salinos-sódicos y sódicos como modeladores de la producción de forrajimasa durante la implantación de *Chloris gayana* Kunt. en Pampa Deprimida. Olivera, M.E., Postulka, E.B., Ferrari, L., Lorenz, S., Andrada, C.A., Diaz, G.P. y Gomez Fernandez, M.

PP 11 Mejora en la digestibilidad de la materia seca de *Chloris gayana* Kunt en la Depresión del Salado bajo dos patrones de defoliación. Olivera, M.E., Ferrari, L., Pelaez, D.V., Postulka, E.B. y Montenegro, L.F.

PP 12 Rendimiento de materia seca en mezcla bifítica entre *Chloris gayana* y *Lotus tenuis*. Comunicación. Lorenz, S., Ferrari, L., Postulka, E.B. y Olivera, M.E.

PP 13 Grado de foliación de cultivares de alfalfa (*Medicago sativa*) y distancia de siembra sobre la producción de biomasa. Mattera, J., Iacopini, L., Romero, L., Cuatrín, A. y Grimoldi, A.A.

PP 14 Calibración del modelo McCall para raigrás anual (*Lolium multiflorum*). Mattera, J., Berone, G.D., Iacopini, L., Mendez, D.G., Ré, A., Barbera, P. y Romero, L.

PP 15 Efecto del uso de inoculante sobre el proceso fermentativo y la pérdida de materia seca en ensilajes de cebada y alfalfa. Labbate, M.E., Barletta, P.F. y Camarasa, J.N.

PP 16 Efecto de la fecha de siembra del cultivo de "maíz" (*Zea mays* L.) sobre la producción y la calidad del forraje. Paolucci, J., Barletta, P. y Camarasa, J.N.

PP 17 Producción y calidad de trigo y avena para ensilaje fertilizados con dos niveles de nitrógeno. Camarasa, J.N. y Barletta, P.F.

PP 18 Producción de distintos tipos sorgos para ensilaje con distintas densidades de siembra. Camarasa, J.N. y Barletta, P.F.

PP 19 Parámetros genéticos y respuesta a la selección en caracteres vegetativos en *Thinopyrum ponticum*. Acuña, M., Veliz, S., Lavandera, J., Grunberg, K. y Andrés, A.

PP 20 Fenotipificación de *Thinopyrum ponticum* para condiciones halomórficas. Veliz, S., Lavandera, J., Fioravantti, N., Andrés, A. y Acuña, M.

PP 21 Estimación de parámetros genéticos en caracteres relacionados con la tolerancia a la salinidad en familias de *Melilotus albus*. Varea, I., Andrés, A. y Tomas, M.A.

PP 22 Fenotipificación de poblaciones de *Festuca arundinacea* Scherb bajo estrés salino. Ugarte, A.M., Cuda, M.J. y Bracco, M.

PP 23 Fenotipificación de poblaciones de *Festuca arundinacea* Scherb y *Melilotus albus* bajo estrés hídrico. Cuda, M.J., Ugarte, A.M. y Bracco, M.

PP 24 Evaluación de mezclas de *Lotus corniculatus* con *Festuca arundinacea* Schreb. y tres técnicas de siembra. Garro, L.D., Jáuregui, R.N., Bigliardi, M. y Amadeo, J.J.

PP 25 Manejo y control de "lirio" (*Iris pseudacorus*) bajo forestación en el Delta del Paraná. Casado, M.V., Fernández, A.M. y Ravalli, J.D.

PP 26 Interacción genotipo x ambiente y su asociación con variables climáticas en raigrás anual. Méndez, D.G., Frigerio, K., Ruiz, M.A., Fontana, L., Romero, L., Barbera, P., Ré, A., Moreyra, F., Pérez, G., Castaño, J., Berone, G.D., Di Nucci, E., Gallego, J.J., Neira Zilli, F., Otondo, J., Cicchino, M., Bailleres, M. y Melani, E.

PP 27 Producción forrajera estacional de cultivares de *Lolium multiflorum* Lam. en diferentes localidades. Méndez, D.G., Frigerio, K., Ruiz, M.A., Fontana, L., Romero, L., Barbera, P., Ré, A., Moreyra, F., Pérez, G., Castaño, J., Berone, G.D., Di Nucci, E., Gallego, J.J., Neira Zilli, F., Otondo, J., Cicchino, M., Bailleres, M. y Melani, E.

PP 28 Estabilidad productiva de variedades de raigrás anual. Méndez, D.G., Frigerio, K., Ruiz, M.A., Fontana, L., Romero, L., Barbera, P., Ré, A., Moreyra, F., Pérez, G., Castaño, J., Berone, G.D., Di Nucci, E., Gallego, J.J., Neira Zilli, F., Otondo, J., Cicchino, M., Bailleres, M. y Melani, E.

PP 29 Interacción genotipo*localidad de dos ciclos de producción de la red de raigrás anual en Argentina. Méndez, D.G., Frigerio, K., Ruiz, M.A., Fontana, L., Romero, L., Barbera, P., Ré, A., Moreyra, F., Pérez, G., Castaño, J., Berone, G.D., Di Nucci, E., Gallego, J.J. y Neira Zilli, F.

PP 30 Aumentos en producción de carne en alfalfa por cambio en el manejo de la defoliación. Sardiña, C. y Berone, G.D.

PP 31 Respuesta al agregado de fertilizante fosforado en una pastura base alfalfa (*Medicago sativa* L.) en el noroeste bonaerense. Sardiña, C. y Barraco, M.

PP 32 Evaluación en la producción de materia seca de tres cultivares de festuca alta (*Festuca arundinacea*) en 25 de Mayo, La Pampa. Zamora, C.D., Sartor, P., Fontanella. D., Aumassanne, C. y Masseroni, M.L.

PP 33 Efecto del distanciamiento entre líneas y fertilización de nitrógeno y fósforo en la producción de semillas en cebadilla chaqueña (*Bromus auleticus*) y agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*). Zamora, C.D., Sartor, P., Fontanella, D., Aumassanne, C., Masseroni, M.L. y Ruiz, M.A.

PP 34 Fertilización azufrada en pastura de alfalfa (*Medicago sativa* L.). Maekawa, M., Demateis LLera, F. y Vankeirsbilck, M.I.

PP 35 Efecto de la fertilización y la mezcla con raigrás anual en la implantación de una pastura de festuca y alfalfa. Ressia, M.A., Caldentey, F.J. y Borrajo, C.I.

PP 36 Cambios en la producción de biomasa bajo dos situaciones de sombreo simulado en ambientes de pastizal de la Cuenca del Salado. Comunicación. Cesa, A., Casal, A. y Jankovic, V.

PP 37 Producción de forraje de una pastura de Pasto ovillo (*Dactylis glomerata*) un sistema silvopastoril y en un sistema puro pastoril. Caldentey, F.J., Dominguez Daguer, D., Lorea, L. y Armendano, J.I.

PP 38 Efecto de la salinidad sobre la fotosíntesis en poblaciones de agropiro alargado. Borrajo, C.I., Reigosa Roger, M.J. y Sánchez-Moreiras, A.M.

PP 39 Eliminación del hongo endófito asintomático en macollos de festuca alta (*Schedonorus arundinaceus*) mediante dos fungicidas. Petigrosso, L.R., Damiano, I., Echeverría, M., Vignolio, O.R., Colabelli, M.N., Feraco, M. y Aubone, L.

PP 40 Efectividad del fungicida Amistar® en la remoción de endófito asexual *Epichloë coenophiala* en semillas de festuca alta. Petigrosso, L.R., Nosquese, V., Echeverría, M., Colabelli, M.N. y Vignolio, O.R.

PP 41 Disminución de la producción invernal de raigrás anual en el sudeste bonaerense por retraso en la fecha de siembra y la deficiencia de nitrógeno. Marino, M.A., Berone, G.D. y Cañon, L.

PP 42 Uso de drones para el monitoreo de pasturas en sistemas de pastoreo rotativo. Insua, J.R., Basso, B. y Utsumi, S.

PP 43 Modelación de rendimiento potencial y brechas de producción forrajera de festuca alta. Insua, J.R. y Berone, G.D.

PP 44 Producción otoño invernal de forraje de raigrás anual y cebadilla fertilizado con nitrógeno, sobre un de rastrojo *Paspalum quadrifarium* (Lam). Fernández Grecco, R. y Cano, A.

PP 45 Área foliar y área foliar específica de plantas jóvenes de *Thinopyrum ponticum* sometidas a sumersión parcial y total. Iturralde Elortegui, M.R., Assuero, S.G., Berone, G.D., Striker, G.G., Martinefsky, M.J. y Monterubbianesi, M.G.

PP 46 Tolerancia de plantas jóvenes de *Thinopyrum ponticum* a diferente duración e intensidad de inundación. Iturralde Elortegui, M.R., Quiñones Martorello, A.S., Assuero, S.G. y Berone, G.D.

PP 47 Severidad de corte durante la etapa de implantación en alfalfa. García, L., Berone, G.D., Assuero, S.G., Blain, G. y Pereyra, E.

PP 48 Delimitación de zonas de manejo en Festuca (*Festuca arundinacea*) utilizando el análisis espacio-temporal del crecimiento. Cicore, P.L., Larrea, G., Castro Franco, M., Marques da Silva, J.R. y Costa, J.L.

PP 49 Efecto de la fertilización con Fósforo y Nitrógeno sobre pasturas de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*). Fanego, N. y Perea, A.R.

PP 50 Estudio del comportamiento ingestivo de vacas lecheras pastoreando un cultivo de avena y raigrás anual a través del monitoreo continuo de bocados. Morris, D. y Malcolm, J.

PP 51 Influencia de leñosas sobre la producción de semillas de gramíneas perennes forrajeras en el sur del Caldenal. Vivas, S.E., Blazquez, F.R. y Peláez, D.V.

PP 52 Uso de verdeos invernales como antecesores de maíz para ensilaje bajo riego. 1. Calidad nutricional de los verdeos invernales y producción de materia seca. Martínez, M.F., Starnone, M.N., Blázquez, F.R., Menghini, M., Bravo, R.D., Chamadoira, M.D. y Arelovich, H.M.

PP 53 Uso de verdeos invernales como antecesores de maíz para ensilaje bajo riego. 2. Calidad nutricional del ensilaje resultante. Martínez, M.F., Starnone, M.N., Blázquez, F.R., Menghini, M., Bravo, R.D., Chamadoira, M.D. y Arelovich, H.M.

PP 54 Tolerancia a la defoliación en dos gramíneas perennes de diferente palatabilidad nativas del pastizal serrano del Sistema de Ventania. García, A., Loydi, A. y Distel, R.A.

PP 55 Adición de semillas de gramíneas perennes palatables como práctica de recuperación de pastizales degradados del SO Bonaerense. Puthod, G., Loydi, A. y Distel, R.A.

PP 56 Respuesta a diferentes regímenes de defoliación de la gramínea palatable *Nasella neesiana* en pastizales del SO Bonaerense. Puthod, G., Loydi, A. y Distel, R.A.

PP 57 Demografía y densidad del suelo en pasturas de alfalfa en el primer año de uso. Caruso, H., Pardo, P. y Gieco, J.

PP 58 Evaluación de un modelo de producción de pasturas en condiciones del subtrópico argentino. Nasca, J.A., Viale, V., Molina, A., Feldkamp, C.R., Arroquy, J.I. y Colombatto, D.

PP 59 Efecto de la restricción hídrica sobre el crecimiento de pasturas de *Brachiaria brizantha* cv Marandu en la Llanura Deprimida de Tucumán. Torres, J.C., Lara, J.E., Suárez, F.A., Ballón, M.E., Ovando, H.R.M., Pérez, P.G., Roncedo, C.S., Viana, H.J.A., Mijoevich, M.L. y Martínez Calsina, L.

PP 60 Producción forrajera de gramíneas megatérmicas en el oeste de Chaco. Chiossone, J.L., Vicini, R.A. y Lertora, R.

PP 61 Agregado de nitrógeno y manejo de la defoliación en una pastura mezcla de festuca-alfalfa. Clausen, L., Berone, G.D., Marino, M.A. y Solana, F.

PP 62 Producción y calidad de festuca alta en una pastura mezcla alfalfa-festuca sometida a dosis de nitrógeno y frecuencias de corte contrastantes. Clausen, L., Berone, G.D. y Marino, M.A.

PP 63 Producción estival y componentes de *Pennisetum ciliare* Texas 4464 en la región del Chaco Semiárido. Mijoevich, M.L., Martinez Calsina, L., Prieto Angueira, S., Lara, J.E., Torres, J.C., Arroquy, J.I., Barrionuevo, N., Romano, S. y Suarez, G.

PP 64 Variabilidad interpoblacional del éxito de implantación y establecimiento de *Trichloris crinita* en un suelo salino. Namur, P.R.

PP 65 Patrones espaciales y temporales de la eficiencia en el uso de la radiación herbácea en matorrales y bosques de La Rioja. Blanco, L.J., Agüero, W., Paruelo, J., Oesterheld, M. y Biurrun, F.

PP 66 Nivel de salinidad y agregado de nitrógeno en agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*): 1. Biomasa acumulada. Fina, F., Berone, G.D. y Bertram, N.A.

PP 67 Nivel de salinidad y agregado de nitrógeno en agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*): 2. Componentes de rendimiento. Fina, F., Berone, G.D. y Bertram, N.A.

PP 68 Variabilidad para daño por sequía en plántulas de *Panicum coloratum*. Giordano, M.C., Grimoldi, A.A. y Tomás, M.A.

PP 69 Plasticidad fenotípica en *Panicum coloratum*. Heredabilidad y ganancia genética. Giordano, M.C., Grimoldi, A.A. y Tomás, M.A.

PP 70 Estimación de parámetros genéticos de caracteres de tolerancia a la salinidad en *Panicum coloratum*. Cardamone, L.*, Tomás, M.A. y Grunberg, K.

PP 71 Evaluación de una población mejorada por tolerancia a la salinidad de *Panicum coloratum* var. Makarikariense. Cardamone, L., Tomás, M.A., Grunberg, K.

PP 72 Evaluación preliminar de la producción de materia seca en nuevo germoplasma de *Cenchrus ciliaris* L. Griffa, S., López Colomba, E., Tommasino, E., Avila, R.E., Leal, K.V., Ferrando, C.A., Ribotta, A., Carloni, E. y Grunberg, K.

PP 73 Producción y composición química del ensilaje de cultivos asociados: vicia y centeno.

Laurella, E.D., Cazón, S., Jovtis, M.L., Steinberg, M.R., Vieyra, C.A., Caminos, N.H. y Díaz, M.G.

PP 74 Consociación Festuca-Adesmia: análisis del período de establecimiento. Castillo, E., Malpassi, R., Bianco, L., Basconsuelo, S., Grosso, M., Riesgo, G., Grassi, E., di Santo, H., Vega, D., Ferreira, A. y Ferreira, V.

PP 75 Híbridos dobles y de tres líneas en maíz: biomasa y grano en fin de ciclo. di Santo H., Beccari, A., López, M., Grossi Vanacore, M., Vega, D., Grassi, E., Castillo, E., Ferreira, A. y Ferreira, V.

PP 76 Festuca alta: biomasa acumulada por poblaciones naturalizadas en la región subhúmeda semiárida de Argentina. Vega, D., Palermo, T., di Santo, H., Grassi, E., Castillo, E., Ferreira, A. y Ferreira, V.

PP 77 Efecto de la época de siembra sobre densidad de plantas de "alfalfa" a los cuatro años de su implantación. Bonvillani, J., Pagliaricci, H., Ohanian, A., Ohanian, I., Salusso, N. y González, S.

PP 78 Caracterización fenotípica de líneas de "maíz" (*Zea mays* L.) mediante caracteres agro-morfológicos. Sánchez, M.A., Ruiz, M., Bianconi, G., Rossi, E.A., Bonamico, N.C., Ortiz, M.E. y Coniglio, M.V.

PP 79 Siembra de otoño de "alfalfa" (*Medicago sativa* L.) bajo diferentes sistemas de labranzas. Comunicación. Ohanian, A., Bonvillani, J., Ohanian, I., Salusso, N., González, S. y Pagliaricci, H.

PP 80 Producción y estructura de *Panicum coloratum* L. bajo diferentes intensidades de defoliación. Rigalt, S.I., Ruolo, M.S., Pérez, H.E. y Valdez, H.

PP 81 Distribución potencial de *Cenchrus ciliaris* L. en Argentina ante escenarios de cambio climático. Pons, D., Carcedo, D. y Ruolo, M.S.

PP 82 Distribución potencial de *Chloris gayana* Kunth en Argentina ante escenarios de cambio climático. Pons, D., Ruolo, M.S. y Carcedo, D.

PP 83 Distribución potencial de *Panicum coloratum* L. en Argentina ante escenarios de cambio climático. Pons, D., Ruolo, M.S. y Carcedo, D.

PP 84 Producción de biomasa aérea de alfalfa (*Medicago sativa* L.) en respuesta al arreglo espacial de siembra y frecuencias de corte. Olivo, S.M., Berone G.D., Cicore, P.L., Cerrudo, A. y Castaño, J.

PP 85 Producción por especie de una mezcla de alfalfa y festuca bajo intensidades y frecuencias de pastoreo contrastantes. Kloster, A.M. y Zurbriggen, G.A.

PP 86 Caracterización de tres biotipos de sorgo en pastoreo diferido con vacas de cría en el sur de Córdoba. Montesano, A., Conde, M.B. y Basla, W.

PP 87 Alternativas productivas para zonas semiáridas: Ensayo Comparativo en cultivares de sorgo azucarado. Guzmán, M.L., Celdrán, D.J. y Suarez, A.

PP 88 Valoración nutricional de *Onobrychis viciifolia* Scop. en la provincia de San Luis. Comunicación. Martinez, M., Meyer, J.N. y Guzmán, M.L.

PP 89 Eficiencia de cosecha y parámetros de pastoreo de raigrás anual en un ambiente subtropical húmedo. Barbera, P. y Benitez, J.

PP 90 Efecto de la densidad de siembra sobre la productividad de pasturas estivales en el noreste de Corrientes. Barbera, P., Benitez, J., Ramirez, M.A. y Bendersky, D.

PP 91 Valor forrajero de hojas de sauce (Salix spp.) y del pastizal natural en el Delta del Paraná. Comunicación. Casaubon, E., Casado, M.V., Gurini, L., Cerrillo, T., Corvalan, G., Gamietea, I., Fernández, M. y Ravalli, J.D.

PP 92 Modelo de regresión para la estimación de biomasa aérea en pastizales del espinal entrerriano. Lezana, L.

PP 93 Índices de nutrición nitrogenada en pasturas de "festuca alta" en la Pampa Húmeda. Sevilla, G., Bertín, O.D., Castaño, J., Barletta, P., Camarasa, J.N. y Pacente, E.

PP 94 Producción de forraje de variedades de agropiro criollo y alargado en suelos con y sin limitante por salinidad. Ruiz, M.A., Ernst, R., Fontana, L.M.C., Babinec, F.J. y Villagra, D.

PP 95 Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la producción de biomasa y eficiencia de uso del agua en una secuencia de cultivos en sistema ganadero intensificado. Oderiz, J., Uhaldegaray, M., Scherger, E.D., Frasier, I., Fernandez, R., Amiotti, N. y Quiroga, A.

PP 96 Longitud foliar acumulada por macollo y dinámica de macollaje en *Panicum coloratum* L. bajo diferentes regímenes de defoliación. Scherger, E.D., Ferri, C.M. y Cenizo, V.J.

PP 97 Efecto de diferentes regímenes de defoliación sobre la abundancia y distribución de raíces en plantas de *Panicum coloratum* L. Scherger, E.D., Frasier, I. y Ferri, C.M.

PP 98 Productividad de maíz para silaje con fertilización orgánica e inorgánica. Scherger, E.D., Oderiz, J., Uhaldegaray, M., Fernández, R. y Quiroga, A.

PP 99 Efecto de la duración del período de pastoreo sobre la respuesta productiva de novillos sobre alfalfa (*Medicago sativa* L.). Fontana, L.M.C., Alende, M., Gelid, L.F. y Jouli, R.

PP 100 Producción de biomasa aérea en poblaciones de "flechilla negra" en los primeros dos años de establecidas. Ledesma, G., Porta Siota, F., Petruzzi, H.J. y Morici, E.F.A.

PP 101 Manejo de la defoliación de *Panicum coloratum* L. var coloratum cv Verde: respuestas en el crecimiento. Jouve, V.V., Sáenz, A.M., Perez Habiaga, G., Ferri, C.M. y Distel, R.A.

PP 102 Manejo de la defoliación de *Panicum coloratum* L. var coloratum cv Verde: recambio poblacional de macollos. Ferri, C.M., Jouve, V.V. y Sáenz, A.M.

PP 103 Calidad del forraje en secuencias de doble cultivo anual y alfalfa bajo riego en la norpatagonia. Colabelli, M.R., Malaspina, M., Gallego, J.J., Barbarossa, R.A., Neira Zilli, F. y Miñón, D.P.

PP 104 Producción de forrajimasa de cultivares de "falaris" (*Phalaris bulsosa*; *P. aquatica* L.) en condiciones de riego en la Norpatagonia. Gallego, J.J., Barbarossa, R.A. y Miñón, D.P.

PP 105 Relación de variables morfológicas de agropiros con la humedad edáfica y la suma térmica en la Patagonia Austral. Utrilla, V.R., Aguilar, R., Galván, J., Andrade, M. y Vargas, P.

PP 106 Relación del material vivo y muerto y calidad nutricional de una pastura de agropiros con factores físicos, ambientales y estado fenológico en la Patagonia Austral. Utrilla, V.R., Andrade, M., Vargas, P. y Alsina, M.L.

PP 107 Retorno de nutrientes por ovinos en un pastizal natural de la Estepa Magallánica Seca. Ormaechea, S., Andrade, M., Huertas, L. y Peri, P.L.

PP 108 Dinámica de crecimiento de *Poa spiciformis* en Patagonia Sur. Andrade, M., Suárez, D. y Peri, P.L.

PP 109 Producción y cosecha de forraje en sistemas pastoriles intensivos de producción de leche. Ortega, G., Nuñez, T., Lopez, Y., Custodio, D., Mello, R. y Chilibroste, P.

PP 110 Comparación de dos métodos de estimación de biomasa de pasturas en Uruguay. Resultados preliminares. Waller, A., Martínez, R.S. y Fariña, S.

PP 111 Calidad fisiológica de semillas de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) sometidas a estrés salino. Parodi, J.G., Caballero, J.D. y Fariña, T.

PP 112 Selección de recursos fitogenéticos forrajeros para la ganadería en el sur del municipio Calixto García (Cuba). Peña-Rueda, Y.F., Ray R., J.V., Arias, R.C. y Ledea, J.L.

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN..... 173

SP 1 Evaluación del beneficio energético bruto anual para el ganado en sistemas de pastoreo trashumante. Pérez León, N., Easdale, M.H. y Bruzzone, O.

SP 2 Análisis del potencial de regulación biótica en un establecimiento ganadero pampeano. Lavarello Herbin, A., Pérez, R., Pérez, M. y Maldonado May, V.

SP 3 Sistema de cría-recría con suplementación a corral: 1. resultado productivo y económico. Menchón, P.A., Burges, J.C., Aello, M.S., Santini, F.J. y Sciotti, A.E.

SP 4 Sistema de cría-recría con suplementación a corral: 2. Altura de la pastura y carga animal en pastoreo. Menchón, P.A., Burges, J.C., Aello, M.S., Santini, F.J. y Sciotti, A.E.

SP 5 Evaluación de la eficiencia productiva de dos sistemas de cría del subtrópico argentino. Nasca, J.A., García Posse, F., Molina, A., Martín, A., Viale, V. y Sal, J.D.

SP 6 Efecto de la inclusión de avena doble propósito sobre la productividad física de sistemas de cría y recría. Zabala, C.D., Aello, M.S., Berger, H. y Burges, J.C.

SP 7 Efectos de la carga animal sobre variables de control durante la utilización de una promoción de raigrás. Agnelli, L., Refi, R., Berastegui, G., Fernández, F. y Ursino, M.

SP 8 Tecnologías aplicadas en el segundo servicio de vacas preñadas a los 15 meses. Comunicación. Flores, A.J., Bendersky, D., Aguilar, D.E., Barbera, P. y Gómez, M.

SP 9 Exploración del área en pastoreo del Criollo Argentino y Angus en pastizales de La Rioja. Comunicación. Herrera Conegliano, O.A., Jaimes, F., Cendoya, M.G., Blanco, L.J., Ferrando, C.A., Moltoni, A., Ricci, P. y Cibils, A.

SP 10 Importancia del pisoteo animal en la compactación del suelo en sistemas integrados agrícola-ganaderos. Comunicación. Freddi, A.J., Piazza, A.M., Gómez, F., Arias, S., Bongiorno, F. y Galli, J.R.

SP 11 ¿Cómo impacta, en el flujo de carbono, reemplazar arbustos por pasturas? Un estudio mediante cadenas de Markov. Plaza, C.M., Dos Santos, D.A., Vega Parry, H.E. y Pérez, P.G.

SP 12 Emisiones de óxido nitroso en parches de orina de sistemas de cría bovina en pasturas mejoradas y degradadas. Faverin, C., Álvarez, C., Loaiza, S.P., Arenas, L. y Chirinda, N.C.

SP 13 Adopción tecnológica en modelos ganaderos bovinos de cría en Ischilín y Cruz del Eje, Córdoba. Comunicación. Roberi, A., Valdez, H., Andreu, M., Luna, O., Carranza, A., Da Riva, M.D. y Meyer Paz, R.

SP 14 Caracterización de sistemas ganaderos bovinos del distrito Toba, Santa Fe. 1. Aspectos sociales. Comunicación. Scarel, J.H., Capozzolo, M.C. y Ocampo, M.E.

SP 15 Caracterización de sistemas ganaderos bovinos, distrito Toba, Santa Fe. 2. Aspectos productivos. Comunicación. Capozzolo, M.C., Ocampo, M.E. y Scarel, J.H.

SP 16 Caracterización de sistemas ganaderos bovinos, distrito Toba, Santa Fe. 3. Aspectos ambientales. Comunicación. Ocampo, M.E., Scarel, J.H. y Capozzolo, M.C.

SP 17 Clasificación de sistemas ganaderos preponderantes para estimar emisiones de gases de efecto invernadero. Lozza, A. y Bellini Saibene, Y.

SP 18 Análisis de indicadores productivos y económicos de la Unidad Ganadera de la EEA Bordenave. Comunicación. Carrasco, M.S., Mayo, A. y Cerdá, C.C.

SP 19 Caracterización productiva de un sistema ganadero en la diagonal semiárida argentina mediante imágenes satelitales. Ovando, G., Verga, A., Sayago, S., Bocco, M. y Macor, L.

SP 20 Evaluación del submodelo de crecimiento animal para el Centro de Corrientes. Hug, M.G., Nasca, J.A., Feldkamp, C. y Pizzio, R.

SP 21 Evaluación de submodelo de producción forrajera en el Centro de Corrientes. Hug, M.G., Nasca, J.A., Feldkamp, C. y Bendersky, D.

SP 22 Intensidad de emisiones de metano entérico en un sistema ciclo completo con diferentes estrategias de destete. Loto, M., Juliarena, P., Guzmán, S.A., Maglietti, C.S., Paván, E., Gonda, H.L. y Ricci, P.

SP 23 Respuesta productiva de machos castrados y enteros cruza Jersey x Holando Argentino en engorde a corral. Medina, M., Brecciaroli, P., Alfonso, L., Fonseca, C., Apa, F. y Miretti, A.

SP 24 Suplementación en pasturas con burlanda de maíz en vaquillonas primíparas cruza continental de destete a faena. Kloster, A.M., Latimori, N.J., Zurbriggen, G.A., Garis, M. y García Montaño, T.

SP 25 Efecto de la suplementación en recría de terneras durante la estación seca en Santiago del Estero Argentina. Saravia, J.J., Renolfi, R.F. y Piedrasanta, R.O.

SP 26 Sistemas de producción bovina de invernada en la Región Centro de AACREA: un análisis comparativo. Anomale, M.V., Di Niro, M., Macor, L. y Peñafort, C.

SP 27 Evaluación de la respuesta animal en sistemas pastoriles en áreas deprimidas de la región pampeana. Acosta, A., Rossi, J.L., Acosta, G., Bailleres, M., Cervini, L., Schor, A. y Golluscio, R.

SP 28 Recuperación de semillas de *Lolium multiflorum* y *Lotus corniculatus* post digestión ruminal. De Magista, C., Ferrari, L., Aulicino, M.B. y Pingitore, D.

SP 29 Similitud entre modelos de producción de leche de la región pampeana Argentina. Gastaldi, L., Cuatrin, A. y Engler, P.L.

SP 30 Modelos productivos y tecnología utilizada en la cuenca lechera noreste de Córdoba, Argentina. Comunicación. Da Riva, M.D., Lagares, M.D., Sarria, S. y Meyer Paz, R.

SP 31 Pulsador: una aplicación para la evaluación rápida de sistemas de producción de leche bovina. Comunicación. Schneider, G., Rambeaud, O. y Comerón, E.A.

SP 32 Evaluación de parámetros de suelo en tambos de la cuenca Abasto Buenos Aires. Comunicación. Lara, R.C., Baudracco, J. y Lazzarini, B.

SP 33 Cantidad y calidad de agua de bebida en tambos de la cuenca Abasto Buenos Aires. Comunicación. Lara, R.C., Baudracco, J. y Lazzarini, B.

SP 34 Disponibilidad y estado de las sombras para vacas en tambos de cuenca Abasto Buenos Aires. Comunicación. Lara, R.C., Baudracco, J. y Lazzarini, B.

SP 35 Limitantes productivas en tambos de la cuenca Abasto Buenos Aires. Comunicación. Lara, R.C., Baudracco, J. y Lazzarini, B.

SP 36 A largo plazo el pastoreo del cultivo de cobertura aumenta los rendimientos de la soja sucesora. Planisich, A., Larripa, M., Montico, S., Bonel, B., Di Leo, N. y Galli, J.R.

SP 37 Hacia el desarrollo sustentable de los tambos asociados a una cooperativa del sur de Santa Fe. Comunicación. Planisich, A., Larripa, M., Nalino, M., Almirón, S., Galván, N., Madelón, E. y Galli, J.R.

SP 38 Adaptación y evaluación de un modelo de simulación dinámico de rebrote de alfalfa. Fernandez, H.H. y Guaita, M.S.

SP 39 Comparación de vacas cruza primíparas y multíparas en un sistema a pastoreo. 1. Producción y calidad de leche. Mancuso, W., Miranda Castañón, M., López Alonso, M. y Marini, P.

SP 40 Comparación de vacas cruza primíparas y multíparas en un sistema a pastoreo. 2. Peso vivo y reproducción. Mancuso, W., Miranda Castañón, M., López Alonso, M. y Marini, P.

SP 41 Comparación de vacas cruza de segundo parto en un sistema a pastoreo. 1. Producción y calidad de leche. Mancuso, W., Miranda Castañón, M., López Alonso, M. y Marini, P.

SP 42 Comparación de vacas cruza de segundo parto en un sistema a pastoreo. 2. Peso vivo y reproducción. Mancuso, W., Miranda Castañón, M., López Alonso, M. y Marini, P.

SP 43 Seguimiento y evaluación de tambos institucionales con indicadores productivos y ambientales. Comunicación. Pece, M.A., Litwin, G.M., Charlón, V., Tieri, M.P., Mancuso, W., Boffa, S., Cavallero, G. y Rodriguez, C.

SP 44 Relevamiento del bienestar animal en tambos de la cuenca Abasto Sur de Buenos Aires. Comunicación. Vaca, R.J.A., Pofcher, E.J., Bonamy, M., Sorarrain, N. y Baldo, A.

SP 45 El Índice de Dominancia como elemento predictivo en vacas lecheras en un tambo con ordeño robotizado. Millapán, L.O., Espinosa, C.M., Siri, J., Gatti, M.L., Etchart, J.P.A., Ghiano, J., Walter, E., Costamagna, D., Taverna, M.A. y Rossi, J.L.

SP 46 Indicadores geográficos y prediales para evaluar el riesgo ambiental de tambos comerciales mediante una matriz. Herrero, M.A., Vankeirsbilck, M.I., Maekawa, M., Charlon, V., González Pereyra, A.V., Varillas, G., Tieri, M.P. y La Manna, A.

SP 47 Eficiencia de uso del nitrógeno dietario y emisión de metano en vacas en ordeño de tambos en Argentina. Tieri, M.P., Faverin, C., Charlón, V., Comeron, E.A. y Gonda, H.L.

SP 48 Emisiones de óxido nitroso en parches de orina en sistemas de lechería sobre pasturas mejoradas y degradadas. Alvarez, C., Faverin, C., Loaiza, S.P., Arenas, L. y Chirinda, N.

SP 49 Percepción de problemáticas ambientales y toma de decisión en tambos de Entre Ríos, Argentina. Comunicación. Engler, P.L. y de Prada, J.D.

SP 50 Relación entre el costo de producción y variables estructurales y de manejo en granjas lecheras de Argentina. Engler. P.L., Cuatrin, A. y Gastaldi, L.

SP 51 Impacto económico de eventos climáticos extremos en sistemas de producción de leche de Entre Ríos. Comunicación. Esnaola, I., Engler, P.L. y Cancio, R.

SP 52 Consecuencias económicas del retraso de la edad al primer servicio en tambos comerciales. Comunicación. Demateis Llera, F., Issaly, L., Turiello, P. y Larriestra, A.

SP 53 Tipificación del manejo en la reposición de vaquillonas en tambos del partido de Treque Lauquen. Comunicación. Demateis Llera, F., Larriestra, A. y Vissio, C.

SP 54 Acciones innovadoras para la sustentabilidad de tambos: definición y evaluación de indicadores. Comunicación. Aimar, M.V., Deza, C., Durando, P., Serena, J. y De León, M.

SP 55 Strategies to improve milk production in camels. Conmunication. Ayadi, A.

SP 56 Factores que afectan la producción de leche en las cabras Criollas Serranas del NOA y sus cruzas con Saanen. Fernández, J.L., Holgado, F.D., Prado, J.M., Salinas, C., Solaligue, P. y Gómez Proto, G.

SP 57 Utilización de un suplemento nutricional en cabritas Anglo-Nubian x Boer criadas con lactancia artificial. Simonetti, L., Ponce, V., Ghibaudi, M. y Martínez, H.

SP 58 Engorde de chivitos Boer y Anglo Nubian en confinamiento. González M.F., Almaraz, S., Sosa, P., Bustos, S. y Ogas, M.

SP 59 Determinación de indicadores de monitoreo de sustentabilidad zootécnica para pequeños productores caprinos. Deza, C., Ganchegui, M.A., Lambir, J. y Mahy, A.

SP 60 Aplicación de indicadores socioculturales de sustentabilidad a sistemas lecheros caprinos del NO cordobés. Pen, C.V., Villar, M.B., Brouard Uriburu, R., Acuña, N., Rodríguez Maiztegui, M., Romero, C. y Durando, P.

SP 61 Respuesta productiva de corderos Manchegos en dos sistemas de engorde. Sosa, P., González M.F., Almaraz, S., Herrera, V.G., Bustos, S., Quinteros Dupráz, M.J. y Ogas, M.

SP 62 Nivel de capitalización de las explotaciones agropecuarias ovinas de las sierras de Córdoba. Ahumada, M.R., Hick, M.V.H., Frank, E.N. y Aparicio, S.

SP 63 Evaluación de parámetros productivos en cerdos alojados en sistema de cama profunda versus pistas de engorde. González, M.A., Morales, F.M., Picot, J. y Koslowsky, H.

SP 64 Efectos del número y peso de cerdos alojados por corral en la etapa pos destete en confinamiento. Comunicación. Trolliet, J.C., Parsi, J.A., Milanesio, L., Drvar, F., Morales, C., Rovere, M. y San Blas, H.E.

SP 65 Evaluación de la recría y terminación de cerdos en sistemas de cama profunda y pista cubierta en Patagonia. La Torraca, A., Vozzi, P.A., Larrosa, E.J., Hughes, A.N., Agustinho, P. y Elcano, J.P.

SP 66 Estrés calórico en cerdos. Braun, R.O., Cervellini, J.E., Muñoz, M.V., Dalla Vía, S., Pattacini, S.H. y Scoles, G.E.

SP 67 El transporte a faena como factor de riesgo asociado a cerdos fatigados y lesionados. Braun, R.O., Cervellini, J.E., Muñoz, M.V., Dalla Vía, S., Pattacini, S.H. y Scoles, G.E.

SP 68 Efecto del sistema productivo sobre el comportamiento grupal de cerdos en crecimiento y terminación. Bottegal, D., Zimerman, M., Garrappa, G., Ferrari, H.R. y Pighín, D.

SP 69 Sustentabilidad socio-económica de productores porcinos de Florencio Varela. Comunicación. Mouteira, M.C., Tamburini, V., Basso, I.M., Fernández, M. y Pastorelli, V.

SP 70 Resultados económicos de un sistema porcino de pequeña escala con y sin asistencia técnica. Comunicación. Suárez, R., Lomello, V., Giovannini, F., Stoppani, C., Silva, P. y Skejich, P.

SP 71 Caracteres a la faena de cerdos alojados en sistema al Aire Libre y en "Cama Profunda" en dos épocas del año. Rossi, A., Skejich, P., Abdul Ahad, J., Stoppani, C., D´Eletto, M., Somenzini, D., Spinollo, L., Reales, F., Pereyra, D., Campagna, D. y Silva, P.

GENÉTICA Y MEJORAMIENTO ANIMAL..... 245

GM 1 Relación entre la expresión del gen CAST y la composición del tipo de fibra en tres músculos bovinos. Motter, M.M., Corva, P.M., Flores, M., Huguet, M.J., Marrube, G., Bailleres, M.A. y Soria, L.A.

GM 2 Consecuencias de la epistasis sobre la respuesta a la selección genómica utilizando información de secuencia. Forneris, N.S., Vitezica, Z.G., Legarra, A. y Pérez-Enciso, M.

GM 3 Correlación genética entre circunferencia escrotal a los 300 días de edad y edad al primer parto en vaquillonas Angus. Bonamy, M., de Iraola, J.J., Prando, A.J., Pofcher, E.J., Giovambattista, G., Baldo, A. y Munilla, S.

GM 4 Análisis filogenético de los genes de Prolactina y su Receptor en bovinos. Echevarría, I. y Corva, P.M.

GM 5 Validación de las diferencias esperadas entre progenies en rodeos de la Cuenca del Salado. López Valiente, S., Maresca, S., Rodríguez, A.M. y De Ortúzar, R.

GM 6 Caracterización etnozootécnica de hatos caprinos en cuencas de producción de Los Llanos Riojanos. Riva de Neyra, L.A., Rivadeneira, P.S., Hick, M.V.H. y Frank, E.N.

GM 7 Primariedad en majadas ovinas del Noroeste de Córdoba y de Los Llanos Riojanos. Hick, M.V.H., Anes, C.I., Bioglio, B.D., Riva de Neyra, L.A., Castillo, M.F. y Frank, E.N.

GM 8 Desempeño fenotípico para características carniceras medidas por ecografía entre las razas Merino y Dohne Merino. Vozzi, P.A., Gonzalez, D.M., Buffoni, A., Bain, I., La Torraca, A., Giovannini, N. y Mueller, J.

GM 9 Estimación de parámetros genéticos para características de carcasa medidas por ultrasonografía en la raza Dohne Merino. Vozzi, P.A., Gonzalez, D.M., Buffoni, A., Bain, I., La Torraca, A., Giovannini, N. y Mueller, J.

GM 10 Curvas de crecimiento en altura a la cruz de equinos Mangalarga Marchador usando el método transversal. Moura, R.S., Souza, F.A.C., Fernandes, T.J., Meirelles, S.L.C., Cunha, F.O. y Muniz, J.M.

GM 11 Udder morphology traits and milk production of Najdi and Naeimi ewes under intensive Saudi Arabia condition. Ayadi, A., Hayani, A.A., Matar, A.M., Swelum, A.A., Abouhief, M.A. and Aljumaah, R.S.

TECNOLOGÍA DE PRODUCTOS PECUARIOS..... 257

TPP 1 Inclusión de burlanda en la dieta animal: efecto sobre el color de la carne durante simulación de góndola. Merayo, M., Pighin, D., Carlotto, K., Latimori, N.J. y Grigioni, G.

TPP 2 Efecto de la utilización de lino sobre la composición de carcasa de conejos. Lamanna, M.L., Cossu, M.E., Picallo, A., Gambetti, P., Grigolli, M.C. y Palladino, R.A.

TPP 3 Calidad de sensorial de lomos y muslos de conejos suplementados con semillas de lino. Lamanna, M.L., Picallo, A., Pereyra A.M., Cossu, M.E., Gambetti, P., Coste, B. y Basso, L.

TPP 4 Calidad sensorial de lomos y muslos de conejos suplementados con aceite de pescado. Lamanna, M.L., Cossu, M.E., Picallo, A., Pereyra, A.M., Gambetti, P., Coste, B. y Basso, L.

TPP 5 Calidad de carne de novillos consumiendo pasturas a base de lotus (*Lotus tenuis* L.) con distintas modalidades de manejo. Comunicación. Schor, A., López Martín, T., Bailleres, M., Acosta, A., Cervini, L. y Pereyra, A.M.

TPP 6 Estudio de parámetros de textura y de color durante la maduración en un queso funcional. Grigioni, G., Paschetta, F., Moreno, K., Rizzo, S. y Rossetti, L.

TPP 7 Perfil de vitaminas liposolubles antioxidantes en la carne de alevines de *Ctenopharyngodon idella* (carpa herbívora) alimentados con dos dietas contrastantes. Montenegro, L.F., Pérez, C.D., Rizzo, S., Rossetti, L. y Descalzo, A.M.

TPP 8 Evaluación de parámetros biométricos en alevines de *Ctenopharyngodon idella* (Carpa Herbívora) alimentados con dos dietas diferentes durante la primera etapa de engorde. Montenegro, L.F., García, P.T., Espinosa, W.E.R. y Pérez, C.D.

TPP 9 Determinación de metales en la cadena láctea mediante TXRF. Comunicación. Basso, I.M., Cerchietti, M.L., Custo, G. y Mouteira, M.C.

TPP 10 Variables que definen el consumo de miel en la ciudad de La Plata. Mouteira, M.C., Scaglione, A. y Basso, I.M.

TPP 11 Organizaciones de Micro-emprendedores de alimentos artesanales en el partido de Zarate y San Pedro. Mouteira, M.C., Malacalza, N.H. y Castro, R.

TPP 12 Panel de consumidores de carne proveniente de terneros alimentados con concentrado o pasturas, al inicio de la recría o en terminación. Testa, M.L., Maglietti, C.S., Pouzo, L.B., Cendoya, M.G. y Pavan, E.

TPP 13 Preferencias del consumidor argentino al comprar carne vacuna. Comunicación. Pavan, E., Grigioni, G., Testa, M.L. y Pouzo, L.B.

TPP 14 Evaluación de la calidad de carne porcina de diferentes proveedores en un frigorífico argentino. Guzmán, C.F., Testa, M.L., Arkfeld, E.K., Bohrer, B.M. y Pavan, E.

TPP 15 Edad de faena y calidad de la carne de pechuga en un cruzamiento experimental de tres vías de pollo campero. Canet, Z.E., Perrotta, C., Dottavio, A.M., Antruejo, A.E. y Di Masso, R.J.

TPP 16 Índice de compacidad y coeficiente de producción de carne en novillos y toros de diferentes biotipos del NOA. Albornoz, A.A., Orellana, C.R., Berti, R.N., Raccioppi, A., Fernández Madero, J., Gómez Campero, M.G., Dorao, M.E. y Rodríguez Vaquero, R.E.

TPP 17 Efectos del sistema de alimentación en la calidad de carne de búfalos (*Bubalus bubalis*). Rébak, G.I., Navarro Krilich, L.M., Obregón, G.R.E., Obregón, J.B., Patiño, E.M., Crudelli, G.A., Konrad, J.L. y Sampedro, D.

TPP 18 Efecto del método de castración sobre calidad de carne porcina. Comunicación. Rébak, G.I., Borelli, V., Obregón, G.R.E., Navarro Krilich, L.M., Obregón, J.B., Pino, M.S., Ojeda Frías, G.Y. y Gómez, D.

TPP 19 Calidad de carne en pollos parrilleros terminados con *Mucuna* sp en reemplazo parcial de soja. Obregón, G.R.E., Pino, M.S., Navarro Krilich, L.M., Obregón, J.B., Ojeda Frias, G.Y. y Rébak, G.I.

TPP 20 Determinación de la calidad de lana en diferentes cuencas de producción de los Llanos Riojanos. Riva de Neyra, L.A., Anes, C.I., Bioglio, B.D., Hick, M.V.H., Frank, E.N. y Castillo, M.F.

TPP 21 Calidad de la canal en corderos Corriedale y Hampshire Down. Ronchi, F.Y., Sassola, D., Villalba, N., Montoya, O., Flores, M.F. y Bonvillani, A.G.

TPP 22 Análisis multivariado de los tipos de vellón en Llamas argentinas. Frank, E.N., Brodtman, L.I., Riva de Neyra, L.A. y Hick, M.H.V.

TPP 23 Efecto del aporte de aceites de soja y de pescado sobre la producción, composición y perfil de ácidos grasos de la leche de ovejas Pampinta. Alende, M., Volpi-Lagreca, G., Busetti, M., Rodríguez, M.A., Antonacci, L. y Gagliostro, G.A.

TPP 24 Variabilidad de la producción y calidad de lanas en el norte de la Patagonia. González, E.B., Sacchero, D.M. y Easdale, M.H.

TPP 25 Destete anticipado y producción de corderos Merinos en pastoreo y confinamiento. 2. Efectos sobre la canal. Bain, I., Ceballos, D., Villa, D.M. y Tracaman, J.

TPP 26 Destete anticipado y producción de corderos Merinos en pastoreo y confinamiento. 3. Efectos sobre la carne. Bain, I., Grigioni, G., Ceballos, D., Villa, D.M. y Moreno, K.

OTRAS DISCIPLINAS..... 283

OD 1 Evaluación de la aplicación de Técnicas de Vinculación y Aprendizaje No Traumáticos Traumáticas en dos Razas Equinas. Paz, S., Abbiati, N., Topayan, M.V., Refojo, D., Harbar, A., Viamonte, S. y Azcurra, M.

OD 2 Los municipios de la provincia de Buenos Aires y la problemática de extracción de miel. Comunicación. Mouteira, M.C., Kebat, C., Fernández, M. y Vega, M.

OD 3 Objetivo de formación de las organizaciones apícolas de la provincia de Buenos Aires. Comunicación. Mouteira, M.C., Rodríguez, V., Laporte, G. y Basso, I.M.

OD 4 Intervenciones bonaerenses alrededor de salas de extracción de miel y su interacción con el sector apícola. Comunicación. Mouteira, M.C., Hang, G., Albo, G. y Vidal, V.

OD 5 Bases diagnósticas de medicina agrícola en granjas de una microrregión de Entre Ríos, Argentina. Comunicación. Litwin, G.M., Behr, E., De Carli, R., Kahl, M., Liberatori, M. y Grigioni, M.

OD 6 Temperament index combining behavioural and physiological traits: effects on performance in beef steers. Aguilar, N.M.A., Sant´Anna, A.C., Jalles da Silva, A., Valente, T.S., Balbuena, O. y Kucseva, C.D.

OD 7 Estudio de las lesiones de ganado vacuno halladas en un frigorífico. Cappelletti, G.S., Martínez, M.E., Risso, C., Alsina, M.V. y Girotti, A.

OD 8 Diferente composición de las comunidades de macro artrópodos edáficos en dos sistemas ganaderos. Zilli, M., Lietti, M. y Perotti, E.B.R.

OD 9 Cinturón de alfalfa: una estrategia para mitigar la contaminación del agua por corrales de encierro. Comunicación. Montoya, J.C., Suarez Lorences, S., Porfiri, C., Cervellini, J.M., Merini, L., Tassone, P., Kugler, N.M. y Pordomingo, A.J.

OD 10 Valoración de lesiones en reses bovinas en frigoríficos y su impacto económico. Posse, J.J., Sobre Casas, B.L., Coria, N.J., Liboá, R., Diez, O.J. y Davicino, R.A.

OD 11 Castración de corderos Merino e indicadores del bienestar animal. Cancino, A.K., Domingo, E. y Fernández, J.

NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL..... 295

NA 1 Suplementación con sales cálcicas de aceite de lino a vacas lecheras en lactancia temprana: respuesta productiva. Moreno, Y.M., Iorio, J.D., Olmeda, M.F., Curletto, D., Scandolo, D.E., Maciel, M.G., Palladino, R.A. y Salado, E.E.

NA 2 Motilidad de protozoos en el licor ruminal de ovejas y llamas alimentadas con forrajes de baja calidad en estudios de fermentación *in vitro*. Jaurena, G., Ortiz, A. (ex aequo), Wawrzkiewicz, M., Cerón Cucchi, M.E. y Fernández Pepi, M.G.

NA 3 Incertidumbre de determinaciones analíticas en alimentos voluminosos y concentrados a partir de pruebas interlaboratorio. Frasson, M.F., Ramos, M.L., Wawrzkiewicz, M. y Jaurena, G.

NA 4 Caracterización del ambiente ruminal generado por dietas a base de heno de baja calidad y burlanda seca de maíz. Alvarez Ugarte, D.H., Fernandez Pepi, M.G., Jaurena, G. y Wawrzkiewicz, M.

NA 5 Desaparición de sustratos y ambiente ruminal *in vitro* de dietas a base de raigras y concentrados energéticos con diferentes inóculos. Buraschi, L., Wawrzkiewicz, M., Danelón, J.L. y Palladino, R.A.

NA 6 Identificación de estrés térmico en ovinos de leche durante 4 años en un establecimiento de la provincia de Buenos Aires. Schapiro, S.S., Timpanaro, M.A., Alvarez Ugarte, D.H. y Wawrzkiewicz, M.

NA 7 Horario de ordeñe y estrés térmico en ovinos lecheros en el partido de San Pedro, Buenos Aires. Timpanaro, M., Schapiro, S.S., Alvarez Ugarte, D.H. y Wawrzkiewicz, M.

NA 8 Concentrados proteicos y producción de metano *in vitro*. Wawrzkiewicz, M., Alvarez Ugarte, D.H., Fernandez Pepi, M.G. y Jaurena, G.

NA 9 Evaluación del efecto del cuadro metabólico en vacas de alta producción en periparto sobre los anticuerpos naturales. Dunleavy, M.V., Mongiardino, M.E., Sciotti, M., Scándolo, D.E., Maciel, M.G. y Mundo, S.L.

NA 10 Estudio preliminar de la comunidad de protozoos ruminales en bovinos de carne alimentados con distintas dietas. Comunicación. Cerón Cucchi, M.E., Cannilla, M.L., Ricci, P., Ortiz Chura, A. y Depetris, G.

NA 11 La suplementación con aceite de lino protegido altera el comportamiento en pastoreo y el consumo de materia seca de vacas lecheras. Olmeda, M.F., Moreno, Y.M., Iorio, J.D., Curletto, D., Palladino, R.A., Scandolo, D.E., Maciel, M.G. y Salado, E.E.

NA 12 Tamaño de partículas en heces de equinos como parámetro de valoración de calidad nutricional del forraje de la dieta. Comunicación. Paz, S., Pellegrini, A.G. y Topayan, M.V.

NA 13 Composición elemental de aguas de siete partidos de la provincia de Bs As. Comunicación. Basso, I.M., Cerchietti, M.L., Custo, G., Gilio, G. y Mouteira, M.C.

NA 14 Efecto de la incorporación de lino en la dieta de terminación de bovinos sobre la calidad sensorial de carne. Mutti, F.E., Bonamy, M., Soteras, T., Carduza, F. y Baldo, A.

NA 15 Suplementación con dos fuentes proteicas a vacas de cría gestantes consumiendo un cultivo de maíz diferido. Arias, S., Freddi, A.J., Giles, P.Y., Piazza, A.M., Scialfa, E., Irigoyen, L., Colombatto, D., Bongiorno, F., Viazzi, P. y Frungillo, A.

NA 16 Reducción del contenido en ácidos grasos saturados y aumento del nivel de ácido linoleico conjugado (CLA) en leche de un sistema confinado. Gagliostro, G.A., Antonacci, L.E., Bernal, C., Carabajal, A., López Plaván, J.M. y Crujeira, Y.

NA 17 Digestibilidad aparente *in vivo* e *in vitro* de ensilajes de planta entera de cebada y maíz. Perea, A.R.

NA 18 Respuesta productiva de novillitos alimentados con ensilajes de planta entera de avena, cebada y trigo. Perea, A.R., Sabatini, N., Lecointre, A., Bravo, R.D., Hansson A. y Ferrario, J.D.

NA 19 Evaluación de dos niveles de suplementación energética con grano de cebada entero sobre la performance de terneros en pastoreo. Mayo, A., Tranier, E. y Gallitrico, M.

NA 20 Determinación de calidad nutricional de cultivares de cebada con destino a ensilaje utilizando distintas dosis de nitrógeno. Mayo, A., Gallitrico, M., Moreyra, F., Lopez, L., Tranier, E., Martinez, M. y Giménez, F.

NA 21 Evaluación de híbridos de sorgo con destino a ensilaje. Calidad nutricional y producción de biomasa. Mayo, A., Tranier, E., Tulesi, M. y Gomez, D.

NA 22 Evaluación de cuatro tipos de sorgo forrajero sobre la performance de novillos en terminación en el sudoeste bonaerense. Mayo, A., Tranier, E. y Gallitrico, M.

NA 23 Evolución del número y tipo de determinaciones realizadas por el Laboratorio de Evaluación de Calidad de Forrajes y Alimentos de la EEA Bordenave. Comunicación. Tulesi, M., Gómez, D., Gallitrico, M. y Mayo, A.

NA 24 Efectos de la adición de hidroxitirosol y harina de chía en la dieta de pollos parrilleros. 1. Parámetros sanguíneos. Amela, M.I., Asteinza, S., Fernández, H., Salerno, C. y Zamponi, A.

NA 25 Efectos de la adición de hidroxitirosol y harina de chía en la dieta de pollos parrilleros. 2. Peso de órganos internos. Fernández, H., Asteinza, S., Amela, M.I. y Salerno, C.

NA 26 Aceite protegido de lino en dietas de terminación de novillos como estrategia para mitigar el impacto del estrés calórico. a) Impacto sobre el desempeño productivo y variables fisiológicas. Ceconi, I., Davies, P., Cunzolo, S., Layacona, J.E., Gil, D., Grigioni, G. y Pighin, D.

NA 27 Aceite protegido de lino en dietas de terminación de novillos como estrategia para mitigar el impacto del estrés calórico. b) Impacto sobre el perfil bioquímico. Davies, P., Ceconi, I., Cunzolo, S., Layacona, J.E., Gil, D., Grigioni, G. y Pighin, D.

NA 28 Aceite protegido de lino en dietas de terminación de novillos como estrategia para mitigar el impacto del estrés calórico. c) Impacto sobre atributos de calidad de carne. Pighin, D., Ceconi, I., Davies, P., Cunzolo, S., Moreno, K., Pazos, A. y Grigioni, G.

NA 29 La restricción proteica durante el último tercio de gestación en vacas de cría afecta la regulación de la glucosa en la descendencia. Maresca, S., Lopez Valiente, S., Rodríguez, A.M., Quintans, G. y Pavan, E.

NA 30 Efecto de la inclusión heno de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) en la dieta de vacas lecheras preparto. Martínez, G.M., Suarez, V.H. y Mirabal, R.

NA 31 Niveles de urea en sangre durante la recría de vaquillonas en sistemas pastoril o silvopastoril del noroeste argentino. Rodriguez, S., VegaParry, H., Auat, M., Gutierrez, E., Torres, J.C. y Martínez Calsina, L.

NA 32 Calidad nutricional en microsilos de mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) y caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.). Porta, M., Burgos, A., Hack, C. y Castelan, M.E.

NA 33 Deficiencia de selenio en bovinos del Delta medio del Río Paraná. Comunicación. Trucco, F.T., Massa, E.S., Acuña, F. y Fernández, E.L.

NA 34 Estudio exploratorio de la disponibilidad forrajera y minerales ofrecidos por pastizales naturales en islas del río Paraná. Comunicación. Massa, E.S., Trucco, F.T., Acuña, F. y Fernández, E.L.

NA 35 Inclusión de tierra de diatomeas en la dieta de novillos terminados a corral. Pasinato, A., Sevilla, G., Berrhuet, F., Villar, T. y Villar, E.

NA 36 Efecto de la edad al destete sobre el consumo y la ganancia de peso vivo post destete de terneros Braford. Della Rosa, M.M., Hernández, O., Royo, V. y Nasca, J.A.

NA 37 Efecto de la suplementación con glicerol bruto a vaquillas de primer servicio alimentadas a base de cascarilla de algodón. Chiossone, J.L. y Mijalec, P.P.

NA 38 Comportamiento ingestivo de novillos alimentados mediante el uso de comederos para autoconsumo. Comunicación. Toffaletti, J.R., Della Rosa, M.M., Santini, F.J., Aello, M.S. y Burges, J.C.

NA 39 Contenido proteico del forraje de *Opuntia ficus indica* (L.) Mill fertilizada en condiciones de secano. Diaz R.F., Ricarte, R.A., Leal, K.V., Vera, T.A. y Guzmán, L.M.

NA 40 Suplementación pos-destete de terneras en pastizal natural y pasturas de *Cenchrus ciliaris* diferidas. Avila, R.E., Ferrando, C.A., Brunello, G.E. y Vera, C.N.

NA 41 Alimentación de conejos de engorde con orujo de uva fermentado por cepas del género *Pleurotus*. Varas, M.M., Müller, N., Martínez, P., Valdez, K.L., Delgado, N. y Fracchia, S.

NA 42 Evaluación de diferentes formas de muestreo de gas sulfuro de hidrógeno en incubación *in vitro*. Comunicación. Juárez Sequeira, A., López, A., Arroquy, J.I. y Jaurena, G.

NA 43 Deposición en novillos en crecimiento: modelo de Di Marco et al, 1989. 3. Ajuste del novillo de referencia. Enrique, H.S.

NA 44 Cinética de Degradación ruminal *in sacco* de especies vegetales del Delta Superior del Río Paraná: Arbóreas. Figallo, R.M., Pidello, A. y Smacchia, A.M.

NA 45 Degradabilidad ruminal *in sacco* de especies vegetales del Delta Superior del Río Paraná: Herbáceas. Comunicación. Figallo, R.M., Favot, N.A., Pidello, A. y Smacchia, A.M.

NA 46 Suplementación con sales cálcicas de aceite de lino a vacas lecheras en lactancia temprana: parámetros de estado corporal y metabolitos plasmáticos. Iorio, J.D., Moreno, Y.M., Olmeda, M.F., Curletto, D., Scandolo, D.E., Maciel, M.G., Cuatrin, A., Palladino, R.A. y Salado, E.E.

NA 47 Prueba exploratoria referida a la terminación de novillos alimentados con dietas con altas inclusiones de gluten-feed húmedo o seco. Comunicación. Martinez, M., Frigerio, K., Guzman, M.L. y Frasinelli, C.A.

NA 48 Adición de glucosa para mejorar la utilización de aguas de bebida salobres por los rumiantes. Guzmán, M.L. y Page, W.

NA 49 Efecto de dosis crecientes de aceite esencial de *Tagetes minuta* en la fermentación ruminal *in vitro* de distintas dietas. Comunicación. García, F., Demaría, M., Aguirre, M., Brunetti, M.A., Scorcione Turcato, M.C., Frossasco, G., Moreno, M.V., Martínez, M.J., Colombatto, D., Lucini, E. y Martínez Ferrer, J.

NA 50 Composición química comparativa entre ensilaje de cebada y centeno. Laurella, E.D., Jovtis, M.L., Cazón, S., Steimberg, M.R., Vieyra, C.A., Caminos, N.H. y Diaz, M.G.

NA 51 Determinación de las tasas de desecación de cultivos de sorgo y maíz destinados a la confección de silajes. Echeverría, A., Desposito, C., De León, M. y Giménez, R.A.

NA 52 Efecto de la inclusión de granos destilados secos de maíz y rastrojo de trigo sobre la digestibilidad aparente y la respuesta animal de terneros Holando durante la crianza. Frossasco, G., Palladino, R.A., Brunetti, M.A., Molina, M.G., Berazategui, J.F., Urseler, N.A. y Martínez Ferrer, J.

NA 53 Diferentes fuentes y formas de suministro de forraje en terneros de crianza. Frossasco, G., Palladino, R.A., Brunetti, M.A., Molina, M.G., Juarez, I., Rattalino, D., Scorcione Turcato, M.C. y Martínez Ferrer, J.

NA 54 Desaparición ruminal y digestibilidad intestinal de la proteína en granos destilados de maíz con características contrastantes. Brunetti, M.A., Moretto, F., Frossasco, G. y Martinez Ferrer, J.

NA 55 Composición de ácidos grasos en la carne de novillos alimentados con ensilaje de sorgo y aceite de lino ofrecido en distintas formas de presentación. Martínez Ferrer, J., Aguad, J., Brunetti, M.A., García, F., Cora, A. y Paván, E.

NA 56 Caracterización nutricional del expeller de camelina (*Camelina sativa* L.). Comunicación. Boetto, C., Gómez Demmel, A.M., Scalerandi, M.E. y Reginatto, J.

NA 57 ¿Mejora el tratamiento con óxido de calcio el valor nutricional de heno de mijo perenne? Camiletti, F.K., Beierbach, R., Ortiz, D.A., Juan, N.A., Pordomingo, A.B. y Pordomingo, A.J.

NA 58 ¿Mejora el tratamiento con óxido de calcio el valor nutricional del silaje de sorgo forrajero? Camiletti, F.K., Ortiz, D.A., Beierbach, R., Juan, N.A., Pordomingo, A.B. y Pordomingo, A.J.

NA 59 Desarrollo de calibraciones para determinar el valor nutritivo de alfalfa mediante tecnología NIRS. Comunicación. Juan, N.A., Ortiz, D.A. y Camiletti, F.K.

NA 60 Consumos y eficiencias de conversión de alimento de novillos pesados terminados a corral. Gelid, L.F., Alende, M. y Pordomingo, A.J.

NA 61 Calidad nutricional del grupo de especies forrajeras nativas invernales del departamento Loventué, La Pampa. Stefanazzi, I.N., Molina, M.J., Poey, M.S., Breit, M.A., Juan, N.A., Lux, J.M., Pordomingo, A.J. y Torrado, J.J.

NA 62 Efecto del estado fenológico, del marchitado y de un inoculante sobre la calidad de ensilaje de alfalfa. Genero, G.A., Pechin, G.H., Sánchez, L.O., Ginart, L.A., Denda, S.S., Sánchez, C., Godoy, T.A. y Gerena, A.

NA 63 Tasa de consumo de corto plazo y su relación con el %PB en forrajes. Ingentron, F.M., Lentz, B.C., Rabotnikof, C.M., Stritzler, N.P., Balzer, N. y Arelovich, H.M.

NA 64 Tasa de consumo de corto plazo como técnica predictiva de consumo voluntario de materia seca digestible en forrajes. Ingentron, F.M., Lentz, B.C., Rabotnikof, C.M., Stritzler, N.P., Balzer, N. y Arelovich, H.M.

NA 65 Consumo a corto y mediano plazo de *Panicum coloratum* diferido en ovinos en respuesta a la exposición temprana. Lentz, B.C., Ingentron, F.M., Stritzler, N.P., Rabotnikof, C.M., Sciarretta, S., Pozzebón, T., Balzer, N. y Distel, R.A.

NA 66 Consumo residual y eficiencia alimenticia en ovinos. González, D.M., Vozzi, P.A. y Buffoni, A.

NA 67 Destete anticipado y producción de corderos Merino en pastoreo o confinamiento. 1. Efecto sobre sobre el desempeño animal. Ceballos, D., Villa, D.M., Bain, I. y Tracaman, J.

NA 68 Suplementación pre y postparto de ovejas Merino con bloques multinutricionales. Comunicación. Aguilar, M.J., Alvarez, R.H. y Ceccato, D.V.

NA 69 Evaluación de la calidad de agua para consumo ovino en Península Valdés, Chubut. Comunicación. Rostagno, C.M. y Alvarez, M.P.

NA 70 Medidas de mitigación del estrés calórico en vacas Holstein: concentración plasmática de metabolitos y hormonas. Martínez, R.S., Palladino, R.A., Pla, M., Román, L. y La Manna, A.

NA 71 Suplementación con grasa protegida y acceso a sombra en vacas Holstein: respuesta productiva. Martínez, R.S., Palladino, R.A., Pla, M., Román, L. y La Manna, A.

NA 72 Evaluación productiva de los granos de destilería de sorgo en dietas para terneros alimentados a corral. Pancini, S., Simeone, A., Bentancur, O. y Beretta, V.

NA 73 Uso de DDGS de sorgo: efecto en el consumo, digestibilidad y degradabilidad ruminal del alimento en vacunos. Pancini, S., Simeone, A., Bentancur, O. y Beretta, V.

NA 74 Effect of a feed additive (condense and hydrolysable tannins) on lactating cow's milk production performance. Communication. Cabral, C., Pol, M., Gaggiotti, M., Di Rienzo, J.A. and Castillo, A.R.

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

Nota: los números en negrita indican primer autor.

A
Abbiati, N. OD 1
Abdul Ahad, J. SP 71
Abouhief, M.A. GM 11
Acosta, A. PP 5, **SP 27**, TPP 5
Acosta, G. **PP 5**, SP 27
Acuña, F. NA 33, NA 34
Acuña, M. **PP 19**, PP 20
Acuña, N. SP 60
Aello, M.S. SP 3, SP 4, SP 6, NA 38
Agnelli, L. **EA 2**, **SP 7**
Aguad, J. NA 55
Agüero, W. PP 65
Aguilar, D.E. SP 8
Aguilar, M.J. **NA 68**
Aguilar, N.M.A. **OD 6**
Aguilar, R. PP 105
Aguirre, M. NA 49
Agustinho, P. SP 65
Ahumada, M.R. **SP 62**
Aimar, M.V. **SP 54**
Aisen, E.G. RF 8, RF 17
Albo, G. OD 4
Albornoz, A.A. **TPP 16**
Alende, M. PP 99, **TPP 23**, NA 60
Alfonso, L. SP 23
Aljumaah, R.S. GM 11
Aller, J.F. RF 12
Almaraz, S. SP 58, SP 61
Almirón, S. SP 37
Alonso, J.E. SA 27
Alsina, M.L. PP 106
Alsina, M.V. OD 7
Alustiza, F. SA 23
Alvarez Ugarte, D.H. **NA 4**, NA 6, NA 7, NA 8
Álvarez, C. SP 12, **SP 48**
Alvarez, M.P. NA 69
Alvarez, R.H. NA 68
Amadeo, J.J. PP 24
Ambrosi, C. RF 8
Amela, M.I. **NA 24**, NA 25
Amiotti, N. PP 95
Andrada, C.A. PP 9, PP 10
Andrade, D. SA 31
Andrade, M. PP 105, PP 106, PP 107, **PP 108**
Andrés, A. PP 19, PP 20, PP 21

Andreu, M. SP 13
Anes, C.I. GM 7, TPP 20
Anomale, M.V. SA 29, EA 5, **SP 26**
Antonacci, L. TPP 23, NA 16
Antruejo, A.E. TPP 15
Apa, F. SP 23
Aparicio, S. SP 62
Arcieri, M. RF 15
Ardenghi, D. EA 2
Arelovich, H.M. PP 52, PP 53, NA 63, NA 64
Arenas, L. SP 12, SP 48
Arias, R.C. PP 112
Arias, S. SP 10, **NA 15**
Arkfeld, E.K. TPP 14
Armendano, J.I. SA 5, SA 6, **SA 10**, **SA 9**, SA 11, RF 4, PP 37
Arregui, M. SA 19
Arroquy, J.I. PP 58, PP 63, NA 42
Assuero, S.G. PP 45, PP 46, PP 47
Asteinza, S. NA 24, NA 25
Auat, M. NA 31
Aubone, L. PP 39
Augusto, M.I. PP 2
Aulicino, M.B. SP 28
Aumassanne, C. PP 32, PP 33
Avila, R.E. RF 12, PP 72, **NA 40**
Ayadi, A. **GM 11**, **SP 55**
Azcurra, M. OD 1

B

Babinec, F.J. PP 94
Bagnis, E. EA 5
Bailleres, M. PP 5, PP 26, PP 27, PP 28, SP 27, GM 1, TPP 5
Bain, I. GM 8, GM 9, **TPP 25**, **TPP 26**, NA 67
Balbi, M. RF 3
Balbuena, O. RF 11, OD 6
Baldo, A. RF 3, SP 44, GM 3, NA 14
Ballón, M.E. PP 59
Balzer, N. NA 63, NA 64, NA 65
Banni, P.C. SA 12
Barbarossa, R.A. PP 103, PP 104
Barbera, P. SP 8, PP 14, PP 26, PP 27, PP 28, PP 29, **PP 89**, **PP 90**
Barbero, C. SA 23, SA 24, SA 25
Barletta, P.F. PP 15, PP 16, PP 17, PP 18, PP 93
Barraco, M. PP 31
Barrionuevo, N. PP 63
Barrios, C.N. SA 12
Bartolomé, J.A. RF 16
Basconsuelo, S. PP 74
Basla, W. PP 86
Basso, B. PP 42
Basso, I.M. SP 69, **TPP 9**, TPP 10, OD 3, **NA 13**
Basso, L. TPP 3, TPP 4
Baudracco, J. SP 32, SP 33, SP 34, SP 35
Beccari, A. PP 75
Behr, E. OD 5
Beierbach, R. NA 57, NA 58
Bellingeri, R. **SA 23**, **SA 24**, **SA 25**
Bellini Saibene, Y. SP 17
Beltrame, R. SA 34
Bendersky, D. PP 90, SP 8, SP 21
Beneitez, A. SA 21
Benitez, J. PP 89, PP 90
Bentancur, O. NA 72, NA 73
Berastegui, G. SP 7
Berazategui, J.F. NA 52
Beretta, V. NA 72, NA 73
Bérgamo, N. RF 17
Berger, H. SP 6
Bergia, M. SA 28
Bernal, C. NA 16
Bernoldi, B. **SA 11**, **RF 4**
Berone, G.D. PP 14, PP 26, PP 27, PP 28, PP 29, PP 30, PP 41, PP 43, PP 45, PP 46, PP 47, PP 61, PP 62, PP 66, PP 67, PP 84
Berrhuet, F. NA 35
Berti, R.N. TPP 16
Bertín, O.D. PP 93
Bertone, J. SA 26
Bertoni, E.A. SA 18, EA 3
Bertram, N.A. PP 66, PP 67
Bianco, L. PP 74
Bianconi, G. PP 78
Biglia, G. SA 21
Bigliardi, M. PP 24
Bilbao, M.G. RF 16
Bioglio, B.D. GM 7, TPP 20
Biurrun, F. PP 65
Blain, G. PP 47
Blanco, L.J. **PP 65**, SP 9
Blazquez, F.R. PP 51, PP 52, PP 53
Bocco, M. SP 19
Bocco, O.A. EA 5
Boetto, C. **NA 56**
Boffa, S. SP 43
Bohrer, B.M. TPP 14
Bonamico, N.C. PP 78
Bonamy, M. RF 3, SP 44, **GM 3**, NA 14
Bonavita, C. PP 5
Bonel, B. SP 36
Bongiorno, F. SP 10, NA 15
Bonvillani, A.G. TPP 21
Bonvillani, J. **PP 77**, PP 79
Bordón, A. RF 9
Borelli, V. TPP 18
Borrajo, C.I. PP 35, **PP 38**
Bottegal, D. **SP 68**
Bozzo, A. RF 14
Bracco, M. PP 22, PP 23
Brambilla, E.C. SA 4, SA 8
Braun, R.O. **SP 66**, **SP 67**
Bravo, R.D. PP 52, PP 53, NA 18
Brecciaroli, P. SP 23
Breit, M.A. NA 61
Brihuega, B. SA 5
Brodtman, L.I. TPP 22
Brouard Uriburu, R. EA 4, SP 60
Brunello, G.E. **RF 12**, NA 40
Brunetti, M.A. NA 49, NA 52, NA 53, **NA 54**, NA 55
Bruno, M. EA 5
Bruttomesso, M. SA 15
Bruzzone, O. SP 1
Buffoni, A. RF 18, GM 8, GM 9, NA 66
Buraschi, L. **NA 5**
Burges, J.C. SP 3, SP 4, SP 6, NA 38
Burgos, A. NA 32
Buschiazzo, J. RF 5
Busetti, M. TPP 23
Bustos, S. SP 58, SP 61

C

Caballero, J.D. PP 111
Cabral, C. **NA 74**
Cabrapán, V. **RF 8**
Cafrune, M.M. SA 19
Caldentey, F.J. SA 10, PP 35, **PP 37**
Callejas, S.S. SA 9
Camarasa, J.N. PP 15, PP 16, **PP 17**, **PP 18**, PP 93
Camiletti, F.K. **NA 57**, **NA 58**, NA 59
Caminos, N.H. PP 73, NA 50
Campagna, D. SP 71
Campos, A. SA 33
Campra, N. SA 24
Cancino, A.K. **OD 11**
Cancio, R. SP 51
Canet, Z.E. **TPP 15**
Cannilla, M.L. NA 10
Cano, A. PP 44
Cantón, G. **SA 5**, SA 6, SA 7
Cañon, L. PP 41
Capella, V. SA 23
Capozzolo, M.C. SP 14, **SP 15**, SP 16
Cappelletti, G.S. **OD 7**
Carabajal, A. NA 16
Carbó, L.I. PP 6
Carcedo, D. PP 81, PP 82, PP 83
Cardamone, L. **PP 70**, **PP 71**
Carduza, F. NA 14
Cariddi, N. SA 24
Carloni, E. PP 72
Carlotto, K. TPP 1
Carosio, A. SA 30
Carranza, A. SP 13
Carrasco, M.S. SA 3, **SP 18**
Carrillo, C. PP 3
Carro, M. **RF 5**, RF 6, RF 7

Caruso, H. **PP 57**
Casaccia, O. SA 30
Casado, M.V. **PP 25**, PP 91
Casal, A. PP 36
Casaubon, E. **PP 91**
Castaño, J. PP 26, PP 27, PP 28, PP 29, PP 84, PP 93
Castelan, M.E. NA 32
Castillo, A.R. NA 74
Castillo, E. **PP 74**, PP 75, PP 76
Castillo, M.F. GM 7, TPP 20
Castro Franco, M. PP 48
Castro, A. RF 12
Castro, R. TPP 11
Cavallero, G. SP 43
Cazón, S. PP 73, NA 50
Ceballos, D. **RF 18**, **RF 19**, TPP 25, TPP 26, **NA 67**
Ceccato, D.V. NA 68
Ceconi, I. **NA 26**, NA 27, NA 28
Celdrán, D.J. PP 87
Cendoya, M.G. SP 9, TPP 12
Cenizo, V.J. PP 96
Cerchietti, M.L. TPP 9, NA 13
Cerdá, C.C. **SA 3**, SP 18
Cerón Cucchi, M.E. NA 2, **NA 10**
Cerrillo, T. PP 91
Cerrudo, A. PP 84
Cervellini, J.E. SP 66, SP 67
Cervellini, J.M. OD 9
Cervini, L. SP 27, TPP 5
Cesa, A. **PP 36**
Cetica, P.D. EA 1
Chamadoira, M.D. PP 52, PP 53
Charlón, V. SP 43, SP 46, SP 47
Chilibroste, P. PP 109
Chiossone, J.L. **PP 60**, **NA 37**
Chirinda, N.C. SP 12, SP 48
Cibils, A. SP 9
Cicchino, M. PP 26, PP 27, PP 28
Cicore, P.L. **PP 48**, PP 84
Clausen, L. **PP 61**, **PP 62**
Colabelli, M.N. PP 39, PP 40
Colabelli, M.R. **PP 103**
Colombano, E. SA 28
Colombatto, D. PP 58, NA 15, NA 49
Comerón, E.A. SP 31, SP 47
Comesana, J. PP 3
Conde, M.B. PP 86
Coniglio, M.V. RF 14, PP 78
Cora, A. NA 55
Coria, M.L. SA 3, SA 4
Coria, N.J. OD 10
Cornaglia, P.S. **PP 2**, PP 3
Correa Luna, M.C. SA 15
Corva, P.M. GM 1, GM 4
Corvalan, G. PP 91
Cossu, M.E. TPP 2, TPP 3, TPP 4
Costa, J.L. PP 48
Costa, R. SA 34
Costamagna, D. SP 45
Coste, B. TPP 3, TPP 4
Cots, D. RF 14
Cristofolini, A. **RF 13**
Crudelli, G.A. TPP 17
Crujeira, Y. NA 16
Cuatrín, A. PP 13, SP 29, SP 50, NA 46
Cuda, M.J. PP 8, PP 22, **PP 23**
Cunha, F.O. GM 10
Cunzolo, S. NA 26, NA 27, NA 28
Curletto, D. NA 1, NA 11, NA 46
Custo, G. TPP 9, NA 13
Custodio, D. PP 109

D

D´Eletto, M. SP 71
Da Riva, M.D. SP 13, **SP 30**
Dalceggio, M. SA 5, SA 6, SA 7
Dalla Vía, S. SP 66, SP 67
Damiano, I. PP 39
Danelón, J.L. NA 5
Davicino, R.A. OD 10
David, C. SA 34
Davies, P. NA 26, **NA 27**, NA 28
De Carli, R. OD 5
de Iraola, J.J. **RF 3** GM 3
De León, M. SP 54, NA 51
De Magista, C. **SP 28**
De Ortúzar, R. GM 5
de Prada, J.D. SP 49
Delgado, F.O. SA 1
Delgado, N. NA 41
Della Rosa, M.M. **NA 36**, NA 38
Demaría, M. NA 49
Demateis LLera, F. PP 34, **SP 52**, **SP 53**
Denda, S.S. NA 62
Depetris, G. NA 10
Descalzo, A.M. TPP 7
Descarga, C. SA 28, **SA 29**
Desposito, C. NA 51
Deza, C. SP 54, **SP 59**
Di Leo, N. SP 36
Di Masso, R.J. TPP 15
Di Niro, M. SA 29, SP 26
Di Nucci, E. PP 26, PP 27, PP 28, PP 29
Di Rienzo, J.A. NA 74
di Santo H. PP 74, **PP 75**, PP 76
Diaz R.F. **NA 39**
Diaz, G.P. PP 9, PP 10
Díaz, M.G. PP 73, NA 50
Díaz, M.L. **RF 6**
Diaz, T. SA 26, RF 13, **RF 14**
Dichio, L. EA 6
Dick, A. SA 11, RF 4
Diez, O.J. OD 10
Distel, R.A. PP 54, PP 55, PP 56, PP 101, NA 65
Domingo, E. OD 11
Domínguez Daguer, D. SA 10, PP 37
Dominguez, F.G. EA 3
Dorao, M.E. TPP 16
Dorronsoro, M. SA 5
Dorsch, M. **SA 7**
Dos Santos, D.A. SP 11
Dottavio, A.M. TPP 15
Drake, M.L. SA 8
Druille, M. **PP 1**, PP 5
Drvar, F. SP 64
Dunleavy, M.V. SA 1, **NA 9**
Durando, P. **EA 4**, SP 54, SP 60

E

Easdale, M.H. SP 1, TPP 24
Ebbeke, F. SA 5
Echaide, I. SA 20
Echarte, L. SA 9
Echevarría, I. **GM 4**
Echeverría, A. **NA 51**
Echeverría, M. PP 39, PP 40
Elcano, J.P. SP 65
Engler, P.L. SP 29, **SP 49**, **SP 50**, SP 51
Enrique, H.S. **NA 43**
Ernst, R. PP 94
Erreguerena, I. SA 6
Esnaola, I. **SP 51**
Espinosa, C.M. SP 45
Espinosa, W.E.R. TPP 8
Espinoza, L. SA 26
Esteban, E.N. SA 12
Etchart, J.P.A. SP 45
Etchepare, P. RF 9, RF 11

F

Fanego, N. **PP 49**
Fariña, S. PP 110
Fariña, T. PP 111
Faverin, C. **SP 12**, SP 47, SP 48
Favot, N.A. NA 45
Faya, F. RF 15
Feldkamp, C. PP 58, SP 20, SP 21
Feraco, M. PP 39
Fernandes, T.J. GM 10
Fernández Grecco, R. **PP 44**
Fernández Madero, J. TPP 16
Fernández Pepi, M.G. NA 2, NA 4, NA 8
Fernández, A.M. PP 25
Fernández, E.L. SA 3, SA 4, SA 7, SA 8, NA 33, NA 34
Fernández, F. SP 7
Fernández, H. NA 24, **NA 25**
Fernandez, H.H. **SP 38**
Fernández, J. OD 11
Fernandez, J. SA 28
Fernández, J.L. **SP 56**
Fernández, M. SP 69, OD 2

Fernández, M. PP 91
Fernandez, R. PP 95, PP 98
Ferrando, C.A. RF 12, PP 72, SP 9, NA 40
Ferrari, H.R. SP 68
Ferrari, L. PP 9, PP 10, PP 11, PP 12, SP 28
Ferrari, M. RF 15
Ferrario, J.D. NA 18
Ferreira, A. PP 74, PP 75, PP 76
Ferreira, F. SA 32
Ferreira, V. PP 74, PP 75, PP 76
Ferreira, W. SA 32
Ferreyra, P. SA 7
Ferri, C.M. PP 96, PP 97, PP 101, **PP 102**
Figallo, R.M. **NA 44**, **NA 45**
Fina, F. **PP 66**, **PP 67**
Fiorani, F. SA 5
Fioravantti, N. PP 20
Fiorimanti, M. RF 13, RF 14
Flores Bracamonte, C. RF 14
Flores, A.J. **SP 8**
Flores, M. GM 1
Flores, M.F. TPP 21
Fonseca, C. SP 23
Fontana, L.M.C. PP 26, PP 27, PP 28, PP 29, PP 94, **PP 99**
Fontanella. D. PP 32, PP 33
Forneris, N.S. **GM 2**
Fracchia, S. NA 41
Frank, E.N. SP 62, GM 6, GM 7, TPP 20, **TPP 22**
Frasier, I. PP 95, PP 97
Frasinelli, C.A. NA 47
Frasson, M.F. **NA 3**
Frechero, V. SA 26
Freddi, A.J. **SP 10**, NA 15
Freitas, A. SA 34
Frigerio, K. PP 26, PP 27, PP 28, PP 29, NA 47
Frossasco, G. NA 49, **NA 52**, **NA 53**, NA 54
Frungillo, A. NA 15

G

Gaggiotti, M. NA 74
Gagliostro, G.A. TPP 23, **NA 16**
Gallego, J.J. PP 26, PP 27, PP 28, PP 29, PP 103, **PP 104**
Galli, J.R. EA 6, SP 10, SP 36, SP 37
Gallitrico, M. SA 4, NA 19, NA 20, NA 22, NA 23
Galván, J. PP 105
Galván, N. SP 37
Gambetti, P. TPP 2, TPP 3, TPP 4
Gamietea, I. PP 91
Gana, M. EA 3
Ganchegui, M.A. SP 59
Garbaccio, S. **SA 1**
Garbulsky, M.F. PP 1
García Astrada, A. **RF 15**
García Montaño, T. SP 24
García Posse, F. SP 5
García, A. **PP 54**
García, F. **NA 49**, NA 55
García, L. **PP 47**
García, P.T. TPP 8
Garis, M. SP 24
Garralda, M. SA 13
Garrappa, G. SP 68
Garro, C.J. SA 1
Garro, L.D. PP 4, **PP 24**
Gastaldi, L. **SP 29**, SP 50
Gatti, M.L. PP 2, **PP 3**, SP 45
Gelid, L.F. PP 99, **NA 60**
Genero, G.A. **NA 62**
Gens, M. SA 11, RF 4
Gerena, A. NA 62
Ghiano, J. SP 45
Ghibaudi, M. RF 1, RF 2, SP 57
Gieco, J. PP 57
Gil, D. NA 26, NA 27
Gil, S.B. **EA 1**
Giles, P.Y. NA 15
Gilio, G. NA 13
Giménez, F. NA 20
Giménez, R.A. NA 51
Ginart, L.A. NA 62
Giordano, M.C. **PP 68**, **PP 69**
Giovambattista, G. RF 3, GM 3
Giovannini, F. SP 70
Giovannini, N. GM 8, GM 9
Giraudo, J. SA 28
Girotti, A. OD 7
Godoy, T.A. NA 62
Golluscio, R. PP 5, SP 27
Gómez Campero, M.G. TPP 16
Gómez Demmel, A.M. NA 56
Gomez Fernandez, M. PP 9, PP 10
Gómez Proto, G. SP 56
Gomez, D. TPP 18, NA 21, NA 23
Gómez, F. SP 10
Gómez, M. SP 8
Gonda, H.L. SP 22, SP 47
Gonnella, M. EA 6
González M.F. **SP 58**, SP 61
González Palau, C. RF 15
González Pereyra, A.V. SP 46
Gonzalez, D.M. GM 8, GM 9, **NA 66**
González, E.B. **TPP 24**
González, G.L. PP 8
González, M.A. **SP 63**
González, S. PP 77, PP 79
Gracia, V. SA 26
Grassi, E. PP 74, PP 75, PP 76
Griffa, S. **PP 72**
Grigioni, G. TPP 1, **TPP 6**, TPP 13, TPP 26, OD 5, NA 26, NA 27, NA 28
Grigolli, M.C. TPP 2
Grimoldi, A.A. **PP 4**, PP 13, PP 68, PP 69
Grinsztajn, F. EA 1
Grivel, C.D. SA 22, SA 27
Grossi Vanacore, M. PP 75
Grosso, M. PP 74
Grosso, M.C. SA 25
Grunberg, K. PP 19, PP 70, PP 71, PP 72
Guaita, M.S. SP 38
Gurini, L. PP 91
Gutierrez, E. NA 31
Gutiérrez, G. PP 6
Guzmán, C.F. **TPP 14**
Guzmán, L.M. NA 39, NA 47, **NA 48**
Guzmán, M.L. **PP 87**, PP 88
Guzmán, S.A. SP 22

H

Hack, C. NA 32
Hang, G. OD 4
Hansson A. NA 18
Harbar, A. OD 1
Hayani, A.A. GM 11
Hernández, O. NA 36
Herrera Conegliano, O.A. **SP 9**
Herrera, V.G. SP 61
Herrero, M.A. **PP 6**, **SP 46**
Hick, M.V.H. SP 62, GM 6, **GM 7**, TPP, 20, TPP 22
Holgado, F.D. SP 56
Hozbor, F.A. RF 5, RF 6, RF 7
Huertas, L. PP 107
Hug, M.G. **SP 20**, **SP 21**
Hughes, A.N. SP 65
Huguet, M.J. GM 1

I

Iacopini, L. PP 13, PP 14
Ibañez, M. SA 22
Inácio, D. SA 32
Ingentron, F.M. **NA 63**, **NA 64**, NA 65
Insua, J.R. **PP 42**, **PP 43**
Iorio, J.D. NA 1, NA 11, **NA 46**
Irigoyen, L. NA 15
Issaly, L. SP 52
Iturralde Elortegui, M.R. **PP 45**, **PP 46**

J

Jaimes, F. SP 9
Jalles da Silva, A. OD 6
Jankovic, V. PP 36
Jáuregui, R.N. PP 4, PP 24
Jaurena, G. **NA 2**, NA 3, NA 4, NA 8, NA 42
Jouli, R. PP 99
Jouve, V.V. **PP 101**, PP 102
Jovtis, M.L. PP 73, NA 50

Juan, N.A. NA 57, NA 58, **NA 59**, NA 61
Juárez Sequeira, A. **NA 42**
Juarez, I. NA 53
Juliarena, M.A. **SA 12**
Juliarena, P. SP 22

K
Kahl, M. OD 5
Kebat, C. OD 2
Khalloub, P. SA 5
Kloster, A.M. **SP 24**, **PP 85**
Konrad, J.L. TPP 17
Koslowsky, H. SP 63
Kucseva, C.D. OD 6
Kugler, N.M. OD 9

L
La Manna, A. SP 46, NA 70, NA 71
La Torraca, A. **SP 65**, GM 8, GM 9
Labarthe, F.S. SA 3
Labbate, M.E. **PP 15**
Lagares, M.D. SP 30
Lamanna, M.L. **TPP 2**, **TPP 3**, **TPP 4**
Lambir, J. SP 59
Laporte, G. OD 3
Lara, J.E. PP 59, PP 63
Lara, R.C. **SP 32**, **SP 33**, **SP 34**, **SP 35**
Larrea, G. PP 48
Larriestra, A. SP 52, SP 53
Larripa, M. **EA 6**, SP 36, SP 37
Larrosa, E.J. SP 65
Latimori, N.J. SP 24, TPP 1
Laurella, E.D. **PP 73**, **NA 50**
Lavandera, J. PP 19, PP 20
Lavarello Herbin, A. **SP 2**
Lavelli, M.F. PP 7
Layacona, J.E. NA 26, NA 27
Lazzarini, B. SP 32, SP 33, SP 34, SP 35
Leal, K.V. PP 72, NA 39
Lecointre, A. NA 18
Ledea, J.L. PP 112
Ledesma, G. **PP 100**
Legarra, A. GM 2
Lentz, B.C. NA 63, NA 64, **NA 65**
Lertora, R. PP 60
Lezana, L. **PP 92**
Liberatori, M. OD 5
Liboá, R. OD 10
Lietti, M. OD 8
Lima, M. SA 31
Litwin, G. SP 43, **OD 5**
Llada, I. **SA 6**
Loaiza, S.P. SP 12, SP 48
Lochbaum, J. RF 17
Lomello, V. SP 70
López Alonso, M. SP 39, SP 40, SP 41, SP 42
López Colomba, E. PP 72
López Martín, T. TPP 5
López Plaván, J.M. NA 16
López Valiente, S. SA 13, SA 14, **GM 5**, NA 29
López, A. NA 42
Lopez, L. NA 20
López, M. PP 75
Lopez, Y. PP 109
Lorea, L. SA 10, PP 37
Lorenz, S. PP 9, PP 10, **PP 12**
Lorenzana, P. SA 13
Loto, M. **SP 22**
Lovera, H. SA 26, **SA 28**
Loydi, A. PP 54, PP 55, PP 56
Lozza, A. **SP 17**
Lucini, E. NA 49
Luna, O. RF 15, SP 13
Lus, J. **PP 8**
Lux, J.M. NA 61
Lynch, G.M. RF 1, RF 2

M
Maciel, M.G. NA 1, NA 9, NA 11, NA 46
Macor, L. **EA 5**, SP 19, SP 26
Madelón, E. SP 37
Maekawa, M. **PP 34**, SP 46
Maglietti, C.S. SP 22, TPP 12
Mahy, A. SP 59
Malacalza, N.H. TPP 11
Malaspina, M. PP 103
Malcolm, J. PP 50
Malcotti, V. RF 8
Maldonado May, V. SP 2
Malpassi, R. PP 74
Mancuso, W. **SP 39**, **SP 40**, **SP 41**, **SP 42**, SP 43
Manes, J. RF 12
Maresca, S. SA 13, SA 14, GM 5, **NA 29**
Marini, P. SP 39, SP 40, SP 41, SP 42
Marino, M.A. **PP 41**, PP 61, PP 62
Marques da Silva, J.R. PP 48
Marrube, G. GM 1
Martín, A. SP 5
Martinefsky, M.J. PP 45
Martínez Calsina, L. PP 59, PP 63, NA 31
Martínez Ferrer, J. NA 49, NA 52, NA 53, NA 54, **NA 55**
Martínez, G.M. **SA 16**, SA 17, SA 18, **NA 30**, **EA 3**
Martínez, H. SP 57
Martinez, M. **NA 47**, **PP 88**
Martínez, M.E. OD 7
Martínez, M.F. **PP 52**, **PP 53**, NA 20
Martínez, M.J. NA 49
Martínez, P. NA 41
Martínez, R.S. PP 110, **NA 70**, **NA 71**
Massa, E.S. NA 33, **NA 34**
Masseroni, M.L. PP 32, PP 33
Matar, A.M. GM 11
Mattera, J. **PP 13**, **PP 14**
Mayo, A. SA 3, **SA 4**, SP 18, **NA 19**, **NA 20**, **NA 21**, **NA 22**, NA 23
Mc Cormick, M. RF 1, RF 2
Medina, M. **SP 23**
Medina, V.H. **RF 17**
Meirelles, S.L.C. GM 10
Melani, E. PP 26, PP 27, PP 28
Mello, R. PP 109
Melo, M. SA 31
Menchón, P.A. **SP 3**, **SP 4**
Mendez, D.G. PP 14, **PP 26**, **PP 27**, **PP 28**, **PP 29**
Menghini, M. PP 52, PP 53
Merayo, M. **TPP 1**
Merini, L. OD 9
Merkis, C. RF 13, RF 14
Meyer Paz, R. SP 13, SP 30
Meyer, J.N. PP 88
Micheloud, J.F. SA 17
Mijalec, P.P. NA 37
Mijoevich, M.L. PP 59, **PP 63**
Milanesio, L. SP 64
Millapán, L.O. **SP 45**
Miñón, D.P. PP 103, PP 104
Mirabal, R. SA 16, NA 30
Miranda Castañón, M. SP 39, SP 40, SP 41, SP 42
Miranda, A. SA 21
Miretti, A. SP 23
Molina, A. PP 58, SP 5
Molina, M.A. SA 23
Molina, M.G. NA 52, NA 53
Molina, M.J. NA 61
Moltoni, A. SP 9
Mongiardino, M.E. NA 9
Montenegro, L. PP 11, **TPP 7**, **TPP 8**
Monterubbianesi, M.G. SA 9, PP 45
Montesano, A. **PP 86**
Montico, S. SP 36
Montoya, J.C. **OD 9**
Montoya, O. TPP 21
Morales, C. SP 64
Morales, F.M. SP 63
Moreira, D. SA 32
Moreno, K. TPP 6, TPP 26, NA 28
Moreno, M.V. NA 49
Moreno, Y.M. **NA 1**, NA 11, NA 46
Moretto, F. NA 54
Moreyra, F. PP 26, PP 27, PP 28, PP 29, NA 20
Morici, E.F.A. PP 100
Morici, G. SA 15
Morlacco, M.B. **SA 15**
Morris, D. **PP 50**
Morris, W.E. SA 1
Motta, C. SA 25, **SA 26**, SA 28

Motter, M.M. **GM 1**
Moura, R. **SA 33**, **GM 10**
Mouteira, M.C. **SP 69**, TPP 9, **TPP 10**, **TPP 11**, **OD 2**, **OD 3**, **OD 4**, NA 13
Mueller, J. GM 8, GM 9
Müller, N. NA 41
Mundo, S.L. NA 9
Munilla, S. GM 3
Muniz, J.M. GM 10
Muñoz, M.V. SP 66, SP 67
Mura, N.M. RF 14
Murcia, V.N. **SA 21**
Mutti, F.E. **NA 14**

N
Nalino, M. EA 6, SP 37
Namur, P.R. **PP 64**
Nasca, J.A. **PP 58**, **SP 5**, SP 20, SP 21, NA 36
Navarro Krilich, L.M. TPP 17, TPP 18, TPP 19
Neira Zilli, F. PP 26, PP 27, PP 28, PP 29, PP 103
Nievas, V. SA 28
Nosquese, V. PP 40
Nuñes, C. SA 27
Nuñez, T. PP 109

O
Obregón, G.R.E. TPP 17, TPP 18, **TPP 19**
Obregón, J.B. TPP 17, TPP 18, TPP 19
Ocampo, M.E. SP 14, SP 15, **SP 16**
Odeón, A.C. SA 5, SA 9
Oderiz, J. **PP 95**, PP 98
Odriozola, E. SA 6, SA 7
Oesterheld, M. PP 65
Ogas, M. SP 58, SP 61
Ohanian, A. PP 77, **PP 79**
Ohanian, I. PP 77, PP 79
Ojeda Frías, G.Y. TPP 18, TPP 19
Oliva, M.R. SA 11, RF 4
Olivera, M.E. **PP 9**, **PP 10**, **PP 11**, PP 12
Olivo, S.M. **PP 84**
Olmeda, M.F. NA 1, **NA 11**, NA 46
Orellana, C.R. TPP 16
Ormaechea, S. **PP 107**
Ortega, G. **PP 109**
Ortiz Chura, A. NA 10
Ortiz, A. NA 2
Ortiz, D.A. NA 57, NA 58, NA 59
Ortiz, M.E. PP 78
Otondo, J. PP 26, PP 27, PP 28
Ovando, G. **SP 19**
Ovando, H.R.M. PP 59

P
Pacente, E. PP 93
Padilha, J. SA 33
Page, W. SA 30, NA 48
Pagliaricci, H. PP 77, PP 79
Palermo, T. PP 76
Palladino, R.A. TPP 2, NA 1, NA 5, NA 11, NA 46, NA 52, NA 53, NA 70, NA 71
Pancini, S. **NA 72**, **NA 73**
Paoloni, C. SA 24
Paolucci, J. **PP 16**
Pardo, P. PP 57
Parodi, J.G. **PP 111**
Parsi, J.A. SP 64
Paruelo, J. PP 65
Paschetta, F. TPP 6
Pasinato, A. **NA 35**
Pastorelli, V. SP 69
Patiño, E.M. TPP 17
Pattacini, S.H. SP 66, SP 67
Paván, E. SP 22, TPP 12, **TPP 13**, TPP 14, NA 29, NA 55
Paz, S. **OD 1**, **NA 12**
Pazos, A. NA 28
Pece, M.A. **SP 43**
Pechin, G.H. NA 62
Pecile, M. PP 8
Peiretti, E.G. SA 22
Pelaez, D.V. PP 11, PP 51
Pellegrini, A.G. NA 12
Pelufo, V. RF 8
Pen, C.V. EA 4, **SP 60**
Peñafort, C. SA 29, SP 26
Peñafort, C.H. EA 5
Peñafort, R. SA 26
Peña-Rueda, Y.F. **PP 112**
Perea, A.R. PP 49, **NA 17**, **NA 18**
Pereyra A.M. TPP 3, TPP 4, TPP 5
Pereyra, D. SP 71
Pereyra, E. PP 47
Perez Habiaga, G. PP 101
Pérez León, N. **SP 1**
Pérez, C.D. TPP 7, TPP 8
Pérez, G. PP 26, PP 27, PP 28, PP 29
Pérez, H.E. PP 80
Pérez, M. SP 2
Pérez, P.G. PP 59, SP 11
Pérez, R. SP 2
Pérez-Enciso, M. GM 2
Peri, P.L. PP 107, PP 108
Perotti, E.B.R. OD 8
Perrotta, C. TPP 15
Petigrosso, L.R. **PP 39**, **PP 40**
Petruzzi, H.J. PP 100
Piazza, A.M. SP 10, NA 15
Picallo, A. TPP 2, TPP 3, TPP 4
Picco, N. SA 23, SA 24, SA 25
Picot, J. SP 63
Pidello, A. NA 44, NA 45
Piedrasanta, R.O. SP 25
Pighin, D. SP 68, TPP 1, NA 26, NA 27, **NA 28**
Pingitore, D. SP 28
Pino, M.S. TPP 18, TPP 19
Pizzio, R. SP 20
Pla, M. NA 70, NA 71
Planisich, A. EA 6, **SP 36**, **SP 37**
Plaza, C.M. **SP 11**
Ploschuk, R.A. PP 4
Poey, M.S. NA 61
Pofcher, E.J. RF 3, SP 44, GM 3
Pol, M. NA 74
Ponce, V. SP 57
Pons, D. **PP 81**, **PP 82**, **PP 83**
Poo, J.I. **SA 8**
Pordomingo, A.B. SA 21, NA 57, NA 58
Pordomingo, A.J. OD 9, NA 57, NA 58, NA 60, NA 61
Porfiri, C. OD 9
Porta Siota, F. PP 100
Porta, M. **NA 32**
Posse, J.J. **OD 10**
Postulka, E.B. PP 9, PP 10, PP 11, PP 12
Pouzo, L.B. TPP 12, TPP 13
Pozzebón, T. NA 65
Prack Mc Cormick, B.P. **SA 2**
Prado, J.M. SP 56
Prando, A.J. RF 3, GM 3
Prieto Angueira, S. PP 63
Prieto, P.N. SA 20, **RF 9**, RF 10, **RF 11**
Pucheta, M. RF 1
Puthod, G. **PP 55**, **PP 56**

Q
Queiroz, J. SA 32
Quintans, G. NA 29
Quinteros Dupráz, M.J. SP 61
Quiñones Martorello, A.S. PP 46
Quirino, C.R. **SA 34**
Quiroga, A. PP 95, PP 98

R
Rabotnikof, C.M. NA 63, NA 64, NA 65
Raccioppi, A. TPP 16
Ralston, S. SA 32
Rambeaud, O. SP 31
Ramirez, M.A. PP 90
Ramírez-Vasquez, R.R.A. RF 5, **RF 7**
Ramos, M.L. NA 3
Rattalino, D. NA 53
Ravalli, J.D. PP 25, PP 91

Raviolo, J. SA 28
Ray R., J.V. PP 112
Re, P. PP 2
Ré, A. PP 14, PP 26, PP 27, PP 28, PP 29
Reales, F. SP 71
Rébak, G.I. **TPP 17**, **TPP 18**, TPP 19
Refi, R. SP 7
Refojo, D. OD 1
Reginatto, J. NA 56
Reigosa Roger, M.J. PP 38
Reinoso, E. SA 24
Reis, L. SA 31
Renolfi, R.F. SP 25
Ressia, M.A. **PP 35**
Rezende, A. **SA 31**, SA 32
Ribeiro, J. SA 33
Ribotta, A. PP 72
Ricarte, R.A. NA 39
Ricci, P. SP 9, SP 22, NA 10
Riesgo, G. PP 74
Rigalt, S.I. **PP 80**
Risso, C. OD 7
Riva de Neyra, L.A. **GM 6**, GM 7, **TPP 20**, TPP 22
Rivadeneira, P.S. GM 6
Rizzo, S. TPP 6, TPP 7
Roberi, A. **SP 13**
Rocha, L. SA 19
Rodríguez Maiztegui, M. EA 4, SP 60
Rodríguez Vaquero, R.E. TPP 16
Rodríguez, A.M. **SA 13**, **SA 14**, GM 5, NA 29
Rodriguez, C. SP 43
Rodriguez, L.R. SA 1
Rodríguez, M.A. TPP 23
Rodriguez, S. **NA 31**
Rodríguez, V. OD 3
Rolando, A. RF 14
Roldan, C. EA 5
Román, L. NA 70, NA 71
Romano, S. PP 63
Romera, A. SA 19
Romero, C. SP 60
Romero, L. PP 13, PP 14, PP 26, PP 27, PP 28, PP 29
Romero, S.R. **SA 19**
Roncedo, C.S. PP 59
Ronchi, F.Y. **TPP 21**
Rosatti, G. RF 9
Roselló, J.E. RF 11
Rossanigo, C.E. **SA 30**
Rossetti, L. TPP 6, TPP 7
Rossi, A. **SP 71**
Rossi, C.A. PP 8
Rossi, D.M. **SA 22**, SA 27
Rossi, E.A. PP 78
Rossi, J.L. PP 5, SP 27, SP 45
Rossner, M.V. **SA 20**
Rostagno, C.M. **NA 69**
Rovere, M. SP 64
Royo, V. NA 36
Ruiz, M. RF 10
Ruiz, M. PP 78
Ruiz, M.A. PP 26, PP 27, PP 28, PP 29, PP 33, **PP 94**
Ruolo, M.S. PP 80, PP 81, PP 82, PP 83

S

Sabatini, N. NA 18
Sacchero, D.M. TPP 24
Sáenz, A.M. PP 101, PP 102
Sal, J.D. SP 5
Salado, E.E. NA 1, NA 11, NA 46
Salerno, C. NA 24, NA 25
Salinas, C. SP 56
Salusso, N. PP 77, PP 79
Sampedro, D. TPP 17
San Blas, H.E. SP 64
Sánchez González, E. RF 15
Sánchez, C. NA 62
Sánchez, L.O. NA 62
Sánchez, M.A. **PP 78**
Sánchez-Moreiras, A.M. PP 38
Sant´Anna, A.C. OD 6
Santiago, J. SA 31
Santini, F.J. SP 3, SP 4, NA 38
Santos, S. SA 31
Saravia, J.J. **SP 25**
Sardi, G.M.I. PP 6
Sardiña, C. **PP 30**, **PP 31**
Sarria, S. SP 30
Sartor, P. PP 32, PP 33
Sassola, D. TPP 21
Sayago, S. SP 19
Scaglione, A. TPP 10
Scalerandi, M.E. NA 56
Scandolo, D.E. NA 1, NA 9, NA 11, NA 46
Scandolo, D.G. **RF 16**
Scarel, J.H. **SP 14**, SP 15, SP 16
Schapiro, J.H. SA 15
Schapiro, S.S. **NA 6**, NA 7
Schatt, M. RF 8
Scherger, E.D. PP 95, **PP 96**, **PP 97**, **PP 98**
Schneider, G. **SP 31**
Schor, A. SP 27, **TPP 5**
Scialfa, E. NA 15
Sciarretta, S. NA 65
Sciotti, A.E. SP 3, SP 4
Sciotti, M. NA 9
Scoles, G.E. SP 66, SP 67
Scorcione Turcato, M.C. NA 49, NA 53
Serena, J. SP 54
Sevilla, G. **PP 93**, NA 35
Sicalo GIanecchini, L. SA 5, SA 6, SA 7
Silva, P. SP 70, SP 71
Silva, R. **SA 32**
Simari, R. PP 2
Simeone, A. NA 72, NA 73
Simonetti, L. **RF 1**, **RF 2**, **SP 57**
Siri, J. SP 45
Skejich, P. SP 70, SP 71
Smacchia, A.M. NA 44, NA 45
Sobre Casas, B.L. OD 10
Solaligue, P. SP 56
Solana, F. PP 61
Somenzini, D. SP 71
Sorarrain, N. RF 3, SP 44
Soria, L.A. GM 1
Soria, M. SA 13
Sosa, P. SP 58, **SP 61**
Soteras, T. NA 14
Souza, F.A.C. GM 10
Souza, J. SA 33
Späth, E.J.A. SA 9
Spinollo, L. SP 71
Stahringer, R.C. SA 20, RF 9, RF 10, RF 11
Starnone, M.N. PP 52, PP 53
Stefanazzi, I.N. **NA 61**
Steinberg, M.R. PP 73, NA 50
Sticott, E.E. SA 22, **SA 27**
Stoppani, C. SP 70, SP 71
Stritzler, N.P. NA 63, NA 64, NA 65, PP 4, PP 45
Suarez Lorences, S. OD 9
Suarez, A. PP 87
Suárez, D. PP 108
Suárez, F.A. PP 59
Suarez, G. PP 63
Suárez, R. **SP 70**
Suarez, V.H. SA 16, **SA 17**, **SA 18**, NA 30
Swelum, A.A. GM 11

T

Tamburini, V. SP 69
Tassone, P. OD 9
Taverna, M.A. SP 45
Testa, M.L. **TPP 12**, TPP 13, TPP 14
Tieri, M.P. SP 43, SP 46, **SP 47**
Timpanaro, M. NA 6, **NA 7**
Tissera, J. SA 26
Tittonell, P.A. SA 2
Toffaletti, J.R. **NA 38**
Tomas, M.A. PP 21, PP 68, PP 69, PP 70, PP 71
Tommasino, E. PP 72
Topayan, M.V. OD 1, NA 12
Torrado, J.J. NA 61
Torrecillas, M.G. **PP 7**
Torres, A. SA 34

Torres, J.C. **PP 59**, PP 63, NA 31
Tracaman, J. RF 18, RF 19, TPP 25, NA 67
Tranier, E. SA 4, NA 19, NA 20, NA 21, NA 22
Trigo, P. SA 31
Trolliet, J.C. **SP 64**
Trucco, F.T. **NA 33**, NA 34
Tulesi, M. NA 21, **NA 23**
Turiello, P. SP 52

U
Ugarte, A.M. **PP 22**, PP 23
Uhaldegaray, M. PP 95, PP 98
Unger, N. SA 13
Urrutia, I. SA 7
Urseler, N.A. NA 52
Ursino, M. SP 7
Utrilla, V.R. **PP 105**, **PP 106**
Utsumi, S. PP 42

V
Vaca, R.J.A. **SP 44**
Vaccaro, M.M. EA 1
Valdez, H. SP 13, PP 80
Valdez, K.L. NA 41
Valente, T.S. OD 6
Vankeirsbilck, M.I. SP 46, PP 34
Varas, M.M. **NA 41**
Varea, I. **PP 21**
Vargas, P. PP 105, PP 106
Varillas, G. SP 46
Vazquez, G.G. SA 27
Vega Parry, H.E. SP 11
Vega, D. PP 74, PP 75, **PP 76**
Vega, M. OD 2
VegaParry, H. NA 31
Velasco, J. SA 5
Veliz, S. PP 19, **PP 20**
Vera, C.N. RF 12, NA 40
Vera, T.A. NA 39
Verdier, M. SA 14
Verga, A. SP 19
Viale, V. PP 58, SP 5
Viamonte, S. OD 1
Viana, H.J.A. PP 59
Viazzi, P. NA 15
Vicini, R.A. PP 60
Vidal, V. OD 4
Vieyra, C.A. NA 50, PP 73
Vignolio, O.R. PP 39, PP 40
Vilas Bôas, R. SA 33
Villa, D.M. RF 18, RF 19, TPP 25, TPP 26, NA 67
Villagra, D. PP 94
Villalba, N. TPP 21
Villar, E. NA 35
Villar, M.B. EA 4, SP 60
Villar, T. NA 35
Viñabal, A.E. SA 17
Vispo, P.E. SA 20, RF 9, **RF 10**, RF 11
Vissio, C. SP 53
Vitezica, Z.G. GM 2
Vivas, A. SA 23, SA 24
Vivas, S.E. **PP 51**
Volpe, S.M. PP 6
Volpi-Lagreca, G. TPP 23
Vozzi, P.A. SP 65, **GM 8**, **GM 9**, NA 66

W
Waller, A. **PP 110**
Walter, E. SP 45
Wawrzkiewicz, M. NA 2, NA 3, NA 4, NA 5, NA 6, NA 7, **NA 8**

Z
Zabala, C.D. **SP 6**
Zabaleta, L. EA 3
Zamora, C.D. **PP 32**, **PP 33**
Zamponi, A. NA 24
Zapata, L. SA 26
Zavattieri, L. SA 26
Zilli, M. **OD 8**
Zimerman, M. SP 68
Zurbriggen, G.A. PP 85, SP 24

Revista Argentina de Producción Animal Vol 37 Supl. 1 (2017). Suplemento ISSN 2362-3640 (impreso). Revista ISSN 0326-0550 (impreso). ISSN 2314-324X (en línea). Congreso ISSN 2362-4256. Editado por: Asociación Argentina de Producción Animal (AAPA). Dirección de la Editorial: Ruta Nacional 226 Km 73,5 - Casilla de Correo 276 (7620) Balcarce, Pcia. de Buenos Aires, República Argentina. **Propietario:** Asociación Argentina de Producción Animal. **Director:** Ing.Agr. Horacio Gonda. **Composición, armado y diagramación:** Sra. Andrea R. Pereira y Srta. Silvia del C. Cifalá. Hecho el depósito que prevé la ley N° 11.723. 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.

Se terminó de imprimir el 14 de octubre de 2017 en la Gráfica "El Vikingo" de José Roberto Simonetta, Calle 30 N° 737 (7620) Balcarce, Buenos Aires.

SA 1 Establecimientos libres de tuberculosis con bovinos PPD⁺: ¿Es aplicable el protocolo de "caso único" en Argentina?

Garbaccio, S., Dunleavy, M.V., Rodriguez, L.R., Delgado, F.O., Garro, C.J. y Morris, W.E.*
Instituto de Patobiología, CICVyA, CNIA, INTA.
*E-mail: morris.winston@inta.gob.ar

Tuberculosis-free farms with PPD+ bovines. Is the "singletone protocol" applicable in Argentina?

Introducción

En el año 2002, se publicó un relevamiento en 126 mataderos de las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba que demostró que el 1.38 % del total de los animales faenados tenían lesiones compatibles con tuberculosis bovina (TBC) (Pérez et al, 2002).

El programa nacional de control y erradicación de la TBC (SENASA 128/2012) establece que una sola reacción positiva a la prueba de la tuberculina (PPD) en el pliegue anocaudal, es suficiente para considerar al animal como infectado y enviarlo a faena, perdiendo el establecimiento en consecuencia, el *status* de libre.

La PPD ha sido usada con éxito en planes de control y erradicación de la TBC en muchos países (Waters, 2012). Sin embargo, es sabido que la sensibilidad y especificidad de la prueba de la PPD no son del 100%. Frente a este déficit, en 1996, en Irlanda se introdujo el protocolo de "caso único" o "*Singletone protocol*". Según este protocolo, los animales PPD⁺ de establecimientos oficialmente libres, que presenten una reacción a la PPD comparada (*Mycobacterium bovis* > *Mycobacterium avium*) menor a 12 mm, y que no presenten lesiones macro ni microscópicas compatibles con TBC, son considerados animales de "caso único". Los establecimientos de los cuales provienen estos animales pueden ser considerados como establecimientos de "caso único" y recuperar rápidamente el *status* de libre siempre y cuando no hayan tenido otros animales PPD⁺ durante los últimos 3 años, ni en los establecimientos contiguos durante los últimos 2 años (Good et al, 2010).

El objetivo de este estudio es confirmar la infección por *Mycobacterium tuberculosis complex* a partir del análisis *post mortem* de animales PPD⁺, provenientes de establecimientos con prevalencia anual ≈1% y considerar la ocurrencia de reactores de "caso único".

Materiales

Durante el período 2006 – 2011 se siguieron a faena 102 vacas Holando-argentino adultas de 14 tambos (700 a 1000 vacas en ordeñe), de las provincias de Santa Fe, Córdoba, Buenos Aires y Entre Ríos, con una prevalencia ≤ 1% (PPD⁺) (Cuadro 1).

Los reactores fueron enviados al matadero local, se examinaron las carcasas y se tomaron muestras de pulmón, hígado y linfonódulos mediastínico, hepático y submandibular para detección de micobacterias. Duplicados de estas muestras se fijaron en formol tamponado al 10%, se incluyeron en parafina y se procesaron por técnicas histológicas de rutina, con tinciones de hematoxilina y eosina y Ziehl-Neelsen. A todas las muestras que fueron sospechosas en el cultivo bacteriológico se les realizó PCR (referencia). Se seleccionaron tejidos con lesiones histológicas compatibles con TBC de 21 animales y sin lesiones de otros 25 y se los procesó por la técnica de PCR (referencia) en tacos de parafina.

Resultados y Discusión

El Cuadro 1 resume los resultados obtenidos. Se demostró la presencia de granulomas tuberculosos en 39 de 102 animales, correspondientes a 12 establecimientos. En 9 animales se observaron granulomas solo histológicamente. En el 30% (31/102) se confirmó la infección por bacteriología. La PCR en tejido fijado en formol e incluido en parafina solo confirmó la infección en 5 casos con lesión y fue negativa en todos los demás tejidos analizados. En dos establecimientos no se encontró evidencia alguna (patológica, bacteriológica o molecular) de la infección por *M. tuberculosis complex*, en ninguno de los animales examinados. La reactividad positiva a la PPD, en estos animales, pudo haber sido una reacción inespecífica a otras micobacterias. Ambos establecimientos eran oficialmente libres de TBC y en uno, la infección por *M. avium ssp paratuberculosis* había sido previamente confirmada (comunicación personal del veterinario del establecimiento).

Cuadro 1. Número de animales analizados por provincia y cantidad de resultados positivos obtenidos en cada prueba.

Provincia	*Santa Fe*	*Córdoba*	*Bs. As.*	*E. Ríos*	***Total***
N° de Animales	*38*	*21*	*35*	*10*	***102***
N° de Establecimientos	*4*	*3*	*6*	*1*	***14***
Análisis Macroscópico	*2*	*12*	*23*	*2*	***39***
Histopatología	*5*	*13*	*24*	*6*	***48***
Bacteriología	*2*	*11*	*14*	*4*	***31***
PCR	*0/14*	*0/7*	*3/15*	*2/10*	***5/46***

Conclusiones

Dado que una sola reacción PPD⁺ es suficiente para que el establecimiento pierda el *status* de libre de TBC, y habiendo reactores a la PPD que podrían ser falsos positivos, la implementación de la confirmación diagnóstica pos-mortem de estos reactores, podría aportar una vía para la rápida restitución del *status* de libre, en situaciones de tipo "caso único", donde se sospecha una reacción inespecífica a la PPD.

Bibliografía

GOOD, M., DUIGNAN, A. y MANER, P. 2010. http://www.bovinetb.info/docs/veterinary-handbook-for-herd-management-in-the-bovine-tb-eradication-programme.pdf

MURRAY, D., CLEGG, T.A. y MORE, S.J. 2012. Vet. Rec. 19; 170 (20): 516.

PEREZ, A.M., WARD, M.P., TORRES, P. y RITACO, V. 2002. Prev. Vet. Med. 56, 63-74.

WATERS, W.R. 2012. Vet Rec. 19; 170 (20): 514-5.

SA 2 Revisión sistemática de la resistencia a antimicrobianos en producción animal en Argentina.

Prack Mc Cormick, B.P.[1]* y Tittonell, P.A.[2]
[1] Facultad de Ciencias Agrarias-UNLZ, Becaria CONICET. [2] INTA, Programa Nacional Recursos Naturales y Gestión Ambiental
*E-mail: b.mcprack@gmail.com

Systematic review of antimicrobial resistance in animal production in Argentina.

Introducción

El descubrimiento de los antibióticos fue un hito en la historia de la medicina. Su uso adecuado puede mantener tanto la salud y el bienestar humano como animal, así como la seguridad alimentaria. Sin embargo, el abuso y mal uso de los antibióticos ha acelerado el desarrollo y la propagación de microorganismos con resistencia a antimicrobianos (RAM). En producción animal, la administración de antibióticos incluye, como usos no terapéuticos, la prevención de infecciones y la promoción del crecimiento. El uso de antibióticos en animales aumenta la RAM en humanos, justificando su limitación (O'NEILL, 2015). La OMS ha declarado a la RAM de preocupación mundial y establece a su vigilancia como una de las medidas críticas e iniciales para diseñar prácticas que permitan evitar su aparición y propagación (WHO, 2016). El objetivo del presente trabajo fue realizar una revisión sistemática de la RAM de cepas bacterianas indicadoras o zoonóticas, de animales de producción destinados al consumo en Argentina.

Metodología

Se realizó una revisión sistemática de la bibliografía científica publicada entre los años 2005-2017. Se acudió a la base de datos MEDLINE/PubMed usando como criterios de búsqueda los términos "*cattle*", "*pig OR swine*", "*chicken*", "*antimicrobioal resistance*" y "Argentina". A su vez, se incluyeron trabajos citados por la bibliografía seleccionada, y comunicaciones científicas recientes publicadas en congresos del año 2016. Se construyó una base de datos que se analizó con el programa estadístico "GraphPad Prism 5.00".

Resultados y Discusión

La búsqueda arrojó 47 trabajos de los cuales 14 cumplieron con los criterios de inclusión. La mayor proporción de trabajos ensayó porcinos en confinamiento (8), seguido por bovinos de leche (5), aves (3), bovinos de carne de producción extensiva (1), sin identificarse ensayos en bovinos de *feedlot*. Los géneros analizados en porcinos fueron *Campylobacter, Salmonella, Enterococcus,* y la especie *Escherichia coli;* en aves, *Campylobacter, Enterococcus y E. coli;* en bovinos de carne, *Enterococcus y E. coli*; y en bovinos de leche, *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus*. La Figura 1 resume los valores de RAM para antibióticos de uso veterinario pertenecientes a los grupos críticamente importantes (CI) para salud humana según la OMS. Se reportó resistencia a la fluoroquinolona (CI) de uso humano ciprofloxacina, en *Campylobacter* (60-100%), *Salmonella* (35%) y *E. coli* (2,3-59%), aisladas de porcinos y/o de aves. La multiresistencia (resistencia a 3 antibióticos) fue de 46,6-62% en porcinos y 0-1,6% en bovinos de leche; en aves se reportó 75% de resistencia a 5 antibióticos.

Conclusiones

RAM fue identificada en cepas aisladas de todos los animales de producción considerados, siendo los porcentajes más elevados identificados en porcinos y aves, y los más bajos en bovinos de carne de producción extensiva. Los datos sobre RAM en aves y bovinos son escasos, especialmente sobre fluoroquinolonas y cefalosporinas de 3ra y 4ta generación (CI). No se cuenta con datos sobre RAM en bovinos de *feedlot*. La RAM en cerdos y aves representa un riesgo para la salud pública; más información es necesaria en bovinos.

Bibliografía

O'NEILL, J. THE REVIEW ON ANTIMICROBIAL RESISTANCE, 2015.
WHO. Antimicrobial resistance, Fact sheet 194, 2016.

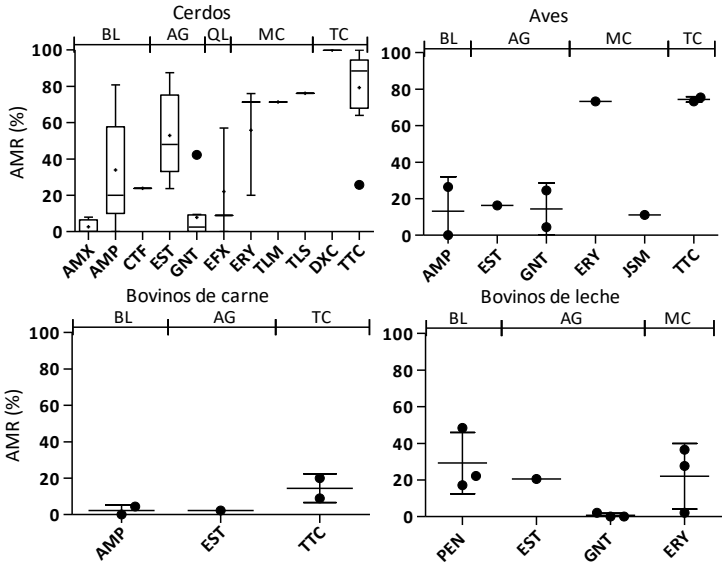


Figura 1. RAM en producción animal argentina para antibióticos de uso veterinario pertenecientes a los grupos clasificados como CI para salud humana según la OMS. BL betalactámicos, AG aminoglicósidos, QL quinolonas, MC macrólidos, TC tetraciclinas. AMX amoxicilina, AMP ampicilina, CTF ceftiofur, DXC doxiciclina, EFX enrofloxacina, ERY eritromicina, EST estreptomicina, GNT gentamicina, JSM josamicina, PEN penicilina, TLM tilmicosina, TLS tilosina y TTC tetraciclina.

SA 3 Estudio de la calidad de agua de bebida para consumo animal en el Partido de Tornquist, Buenos Aires. Comunicación.

Cerdá, C.C.[1]*, Labarthe, F.S.[1], Carrasco, M.S.[1], Mayo, A.[1], Coria, M.L.[2] y Fernández, E.L.[3]
[1] INTA, EEA Bordenave. [2] INTA, EEA Cesáreo Naredo. [3] INTA, EEA Balcarce.
*E-mail: cerda.corina@inta.gob.ar.

Study of the drinking water quality for animal consumption in the district of Tornquist, Buenos Aires Province. Communication.

Introducción

El agua es considerada un nutriente indispensable para la vida del animal, debido al aporte de minerales que puede proporcionar, favoreciendo su nutrición y crecimiento (Coria et al, 2014; Cseh et al, 2013).

La actividad agropecuaria principal del partido de Tornquist es la ganadería bovina, caracterizada por sistemas de producción donde conviven la cría bovina y ocasionalmente recría e invernada. Se trata de sistema de tipo extensivo, basados en pasturas perennes, verdeos de invierno y verano. En esta zona se desconoce la calidad de agua de bebida, y debe ser considerada como un componente más de la dieta, ya que puede producir efectos beneficiosos o perjudiciales afectando de manera significativa el estado sanitario y productivo de un rodeo.

Por este motivo, el objetivo del presente trabajo fue realizar un relevamiento del agua de bebida para consumo animal en establecimientos del partido de Tornquist, provincia de Buenos Aires con el fin de conocer su aptitud química y toxicológica.

Materiales y Métodos

Durante el mes de febrero de 2015 se realizó un relevamiento en 20 establecimientos agropecuarios. Los mismos fueron seleccionados en forma aleatoria, distribuidos en 9 de los 10 cuarteles del distrito de Tornquist.

Las muestras de agua fueron tomadas directamente de los bebederos en botellas de plástico y se analizaron en el laboratorio de Bioquímica Clínica de la EEA Balcarce donde se evaluó la aptitud química y toxicológica del agua teniendo en cuenta los siguientes parámetros: pH y sales totales (ST) por gravimetría; Carbonatos ($CO_3^{=}$) y Bicarbonatos (HCO_3^{-}) por titulación; sulfatos ($SO_4^{=}$) por turbidimetria; calcio (Ca^{+2}), magnesio (Mg^{+2}) y sodio (Na^{+}) por espectrofotometría de absorción atómica; cloruros (Cl^{-}), nitratos (NO_3^{-}), arsénico (As^{+3}) y flúor (F^{-}) por métodos colorimétricos. Se aplicó estadística descriptiva de las variables analizadas y se compararon los datos con los valores de referencia de aptitud de agua de bebida para consumo bovino.

Resultados y Discusión

Para los distintos parámetros evaluados los valores promedios se presentan en el Cuadro 1.

Se puede observar que, en promedio, las muestras de agua analizadas resultaron ser aptas para consumo animal. Sin embargo, en un 25 % de los establecimientos muestreados, se encontraron niveles de F^{-} por encima del valor de referencia (2,6 ppm; 3,08 ppm; 3,13 ppm; 3,71 ppm; 4,9 ppm), estos valores se agruparon en una misma región, excepto para la muestra del cuartel 9.

Asimismo, los bajos contenidos de ST, indicarían que el aporte de minerales a través del agua de bebida, podría ser deficitario si el aporte por parte del resto del alimento no cubre los requerimientos del animal. Teniendo en cuenta que la base forrajera está constituida por pasturas perennes, campo natural, verdeos de invierno y de verano, sería recomendable suplementar estratégicamente a lo largo del ciclo productivo.

Conclusiones

Si bien ya se han publicado experiencias a nivel regional (no así para el mencionado partido), los resultados obtenidos evidencian un exceso de F^{-} en la región estudiada. Sin embargo, resulta necesario continuar realizando estudios exploratorios para profundizar en esta temática.

Se concluye que dicha información está acotada a un número limitado de establecimientos y a una época determinada del año, nos permitirá en una etapa posterior caracterizar mejor el aporte del agua del partido y trabajar en estrategias de suplementación, con el fin de prevenir deficiencias minerales que afectan a la producción y disminuir pérdidas económicas.

Agradecimientos

Se agradece a los asesores de grupo cambio rural AER. Tornquist, productores y al jefe de la AE Bahía Blanca (INTA Bordenave).

Bibliografía

CORIA, M., CSEH, S., COUDERC, J., VENANZI, S., BRAMBILLA, E. y FIORANNI, F. 2014. Rev. Arg. De Prod. Anim. Vol. 34 Supl. 1:45-75.

CSEH, S., FIORANNI, F., CALANDRA, P.M., DRAKE, M., POO, J. y BRAMBILLA, E. 2013. Rev. Arg. De Prod. Anim. Vol. 33 Supl. 1:17-43.

Cuadro 1. Valores (media±desvío estándar) de la calidad química de las muestras de agua de los establecimientos muestreados.

	pH	ST (mg/l)	CO_3^{-} (mg/l)	HCO_3^{-} (mg/l)	$SO_4^{=}$ (mg/l)	Ca^{+2} (mg/l)	Mg^{+2} (mg/l)	Cl^{-} (mg/l)	Na^{+} (mg/l)	NO_3^{-} (ppm)	As^{+3} (ppb)	F^{-} (ppm)
Prom.	7,9±0,4	655,9±249,9	71,4±60,8	322,1±95,4	118,2±77,9	52,4±89,1	12,0±10,8	178,0±130,6	156,2±87,5	23,5±23,7	36,3±27,8	1,5±1,3
Ref.	6,8-9,2	<7000	0-90	183-1226	<1500	<200	<500	<4000	<5000	<100	<200 ppb	<2

Prom.: Valores promedio; Ref.: Valores de referencia

SA 4 Diagnóstico de deficiencias minerales en bovinos del Campo Experimental de la EEA Bordenave del INTA.

Mayo, A.[1]*, Tranier, E.[1], Gallitrico, M.[1], Coria, M.L.[2], Brambilla, E.C.[3] y Fernández, E.L. [3]
[1]EEA INTA Bordenave [2] EEA INTA Cesáreo Naredo, [3] EEA INTA Balcarce
*E-mail: mayo.ayelen@inta.gob.ar

Diagnosis of mineral deficiencies in cattle from the Experimental Field of the EEA Bordenave.

Introducción

El Campo Experimental de la EEA Bordenave, cuya producción es 90% ganadera, se basa en un sistema de pasturas perennes y verdeos de invierno y verano. Se realiza un ciclo completo de bovinos, donde los animales de cría consumen las mismas pasturas y verdeos. En todas las categorías se realizan suplementaciones estratégicas tanto energéticas como proteicas. El rodeo de cría bovino se encuentra gran parte del año sobre pasturas perennes como lo son el pasto llorón (*Eragrostis curvula*) y el mijo (*Panicum coloratum*). Estos forrajes son consumidos en ocasiones de manera diferida por lo que el aporte mineral puede ser escaso. Sumado a estas condiciones, el agua de bebida del Campo Experimental no realiza un aporte significativo ya que presenta valores inferiores a 1000 mg/l de residuo seco (RS). En consecuencia, comenzaron a visualizarse en los animales problemas productivos los cuales pueden estar asociados con deficiencias minerales como la disminución de los índices de fertilidad, disminución del peso al destete etc. En base a estos antecedentes se planteó como objetivo de trabajo realizar un muestreo de suero sanguíneo de vacas multíparas, forraje y agua de bebida, en las 4 estaciones del año para poder confirmar estas deficiencias y su origen.

Materiales y Métodos

El muestreo se realizó entre las estaciones de VERANO 2014 y PRIMAVERA 2015. Se utilizaron 24 vacas Aberdeen Angus multíparas del rodeo general de la EEA INTA Bordenave. Esas vacas permanecieron con el resto del rodeo de cría. Las vacas fueron muestreadas por venopunción yugular para determinación de calcio (Ca), magnesio (Mg), fósforo (P), cobre (Cu) y cinc (Zn). Sobre las muestras de forrajes se determinó la concentración de Ca, P, Mg, potasio (K), sulfatos (SO_4), sodio (Na), Cu, cloruros (Cl), Zn, hierro (Fe) y molibdeno (Mo). En el agua de bebida extraídas directamente del bebedero utilizado por las vacas se analizó pH, RS, carbonatos (CO_3) y bicarbonatos (HCO_3), SO_4, Ca, Mg, Cl, Na, nitratos (NO_3), Cu, Zn, Fe, nitritos (NO_2), arsénico (As) y flúor (F). Estas determinaciones se realizaron en el Laboratorio de Bioquímica Clínica de la EEA Balcarce utilizando las metodologías correspondientes: RS por gravimetría; SO_4 por turbidimetría; pH y F por potenciometría; CO_3 y HCO_3 por titulación; Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Na, As y Mo por espectrofotometría de absorción atómica y Cl, NO_2, NO_3, por colorimetría.

Resultados y Discusión

En los diferentes muestreos del agua de bebida se observó que la misma fue apta para consumo de bovinos (*pH*: 7,95 ± 0,13; *HCO_3*: 257,1 ± 80,13 mg/l; *SO_4*: 368,83 ± 266,6 mg/l; *Ca*: 31,6 ± 13,54 mg/l; *Mg*: 16,67 ± 2,08 mg/l; *Na*: 186,67 ± 72,63 mg/l; *Cu*: 0,02 ± 0,01 ppm; *NO_3*: 15 ppm; *NO_2*: 0,001 ppm). En todos los casos el contenido de RS fue bajo (700 ± 214,7 mg/l). Todos los muestreos mostraron valores de CO_3 por encima de los valores de referencia (180,35 ± 85,35 mg/l). Por otro lado, en los forrajes analizados las concentraciones de, K (0,89±0,19 %MS), SO_4 (0,10±0,04 %MS) y Na (0,01 %MS) y Mg (0,08±0,03 %MS) fueron inferiores a los valores de referencia. Esto es una característica deseable cuando se trata de los minerales K y S04, mientras que niveles bajos de Mg y Na en el alimento determinara una futura necesidad de suplementación.

En el Cuadro 1 se muestran los valores promedios con sus respectivos desvíos estándar de la concentración de minerales en los muestreos de sangre en cada una de las estaciones. Aquí se puede observar que, durante la estación de verano, momento en el que las vacas permanecen con el ternero al pie, se detectaron animales con concentraciones de Ca y Mg inferiores a los valores de referencia, sin presentar aun problemas clínicos. Esta situación, se revierte en la estación de otoño, una vez ocurrido el destete. Por otro lado, los valores de P elevados en sangre y las deficiencias de este mineral en el forraje indican que los animales podrían estar movilizando, sobre todo en el periodo donde la gestación comienza a ser más avanzada (otoño e invierno). Por su parte los niveles de Cu y Zn se mantienen dentro de los valores de referencia en todas las estaciones.

Cuadro 1. Valores promedio del contenido de minerales en sangre

Mineral	Valor de referencia	Verano 2014-2015	Otoño 2015	Invierno 2015	Primavera 2015
Ca (mg%)	9,5-12,5	10,13±1,2	11,43±1,2	10,65±0,9	11,00±0,45
P (mg%)	3,5-7,5	6,02±0,9	7,50±1,4	8,25±1,1	6,83±0,80
Mg (mg%)	1,8-3,2	1,77±0,3	1,87±0,3	1,51±0,3	1,80±0,24
Cu (µg/ml)	0,5-1,5	0,75±0,2	0,53±0,1	0,69±0,1	1,05±0,13
Zn (µg/ml)	>30	0,72±0,2	0,82±0,08	0,82±0,08	1,12±0,32

Conclusiones

En función de los resultados obtenidos en las determinaciones del perfil mineral de los vientres durante el periodo evaluado se evidencian deficiencias subclínicas de los minerales Ca y Mg, las cuales deberán ser tratadas con suplementación antes de que se comiencen a evidenciar deficiencias clínicas.

Agradecimientos

Los autores agradecen la colaboración de todo el personal de apoyo y técnico del grupo de producción animal de la EEA Bordenave, que fueron los que permanecieron a diario en el manejo de los ensayos.

SA 5 Interpretación de resultados serológicos para el diagnóstico de pérdidas reproductivas en los bovinos.

Cantón, G.[1]*, Armendano, J.I.[2], Fiorani, F.[1], Sicalo GIanecchini, L.[1], Dalceggio, M.[1], Dorronsoro, M.[3], Ebbeke, F.[4], Velasco, J.[4], Khalloub, P.[4], Brihuega, B.[5] y Odeón, A.C.[1]

[1]INTA EEA Balcarce, [2]Universidad Nacional de Mar del Plata, [3]Laboratorio Dorronsoro, [4]Veterinario de actividad privada, [5]Instituto de Patobiología, INTA Castelar.

*E-mail: canton.german@inta.gob.ar

Serological interpretation for diagnosis of reproductive losses in cattle.

Introducción

Las mermas reproductivas causan pérdidas económicas en la producción bovina. El análisis de muestras de vacas abortadas es frustrante, debido a que las infecciones ocurren varios meses antes del aborto, limitando la interpretación de los resultados. Este trabajo describe 3 episodios de abortos bovinos registrados en el INTA Balcarce, donde se identificó asociación entre infecciones y la ocurrencia del aborto.

Materiales y Métodos

Los 3 rodeos evaluados se ubican en la provincia de Buenos Aires y las pérdidas habían ocurrido en la temporada 2016-2017. Se extrajeron muestras de sangre de vientres que habían perdido la gestación y vientres del mismo rodeo que seguían preñadas o habían parido regularmente. Se evaluó la presencia de anticuerpos contra Herpesvirus bovino (HVB), Diarrea Viral Bovina (vDVB), diferentes serovares de *Leptospira*, *Neospora caninum* y *Brucella abortus*, usando diferentes técnicas y puntos de corte.

El rodeo A estaba compuesto por 481 vaquillonas para carne, vacunadas pre-servicio contra HVB, vDVB y *Leptospira* Pomona (2 dosis). Recibieron servicio natural a los 15 meses de edad. Al finalizar la parición se registró un 9% de vientres que no presentaron ternero.

El rodeo B estaba formado por 629 vaquillonas de carne vacunadas pre-servicio con 2 dosis contra HVB, vDVB, y 6 serovares de *Leptospira*. Se inseminaron a tiempo fijo a los 22 meses de edad, otro repaso de inseminación y luego repaso con toros. Previo a la parición se realizó un segundo diagnóstico de gestación corroborándose 3,8% de abortos.

En el rodeo C, dedicado a la producción lechera, se inseminan 700 vaquillonas Holando que habían recibido 3 dosis de la misma vacuna aplicada en el rodeo A. Se reconfirmaban las gestaciones regularmente y se detectaron 80 abortos entre los 3 y 8 meses.

En cada rodeo, la asociación entre serología y frecuencia de abortos fue evaluada para todas las enfermedades en conjunto, mediante modelos de regresión logística múltiples (proc. LOGISTIC, SAS Studio® v3.6). Se empleó el ajuste de Firth cuando fue necesario y se estimó el *odds ratio* (OR) como medida de asociación.

Resultados y Discusión

No se detectaron animales abortados positivos a *B. abortus* en ningún rodeo. En el **rodeo A**, se detectó una única vaquillona abortada seropositiva a *N. caninum* y sospechosa a HVB, imposibilitando el correcto análisis estadístico, por lo se excluyó. Todos los animales (abortados y no abortados) resultaron seronegativos a *Leptospira* Hardjo. En el Cuadro 1 se observan los resultados; se corrobora que la proporción de vaquillonas abortadas tendió a ser mayor en las seropositivas a HVB (p=0,08). Si bien esto no permite confirmar a HVB como causal de todos los abortos, este resultado podría explicar parte de las mermas, al no corroborar asociación con los otros patógenos.

En el rodeo B se detectaron animales positivos a *L.* Hardjo y *Leptospira* Wolffi, así como a *N. caninum*, vDVB y HVB. Sin embargo, solo se detectó asociación entre *N. caninum* y el aborto (p<0,01). Aunque la seropositividad no necesariamente implica la ocurrencia del aborto, se recomienda aplicar esta metodología para el acercamiento diagnóstico a la neosporosis.

En el rodeo C se detectaron animales seropositivos a *L.* Hardjo, *L.* Wolffi, *N. caninum* y vDVB, pero solo pudo determinarse asociación entre pérdidas reproductivas y *L.* Hardjo (p=0,03). Debido a las dificultades de diagnóstico de la Leptospirosis, esta metodología también podría emplearse para mejorar las posibilidades de diagnóstico.

Conclusiones

Si bien estos resultados no permiten confirmar a estos patógenos como causa de los abortos, se confirmó asociación entre una infección reciente y el aborto. Es importante mencionar que se emplearon diferentes técnicas y puntos de corte que aún deben ser validados, pero este acercamiento al diagnóstico, posiblemente mejore la detección de infecciones difíciles de confirmar. De esta manera se podrán establecer medidas de control, que permitan reducir las mermas.

Cuadro 1. Análisis realizado en los rodeos A, B y C para evaluar la asociación entre la frecuencia de abortos y la seropositividad a patógenos investigados (* ajuste de Dunnett).

Patógeno-resultado		Abortos	OR (IC95%)	Valor P	Abortos	OR (IC95%)	Valor P	Abortos	OR (IC95%)	Valor P
		Rodeo A			Rodeo B			Rodeo C		
L. Pomona	+	1/1	2,1 (0,0 – 425,5)*	0,94*	0/25	na	na	0/14	na	na
	S	4/8	0,8 (0,1 – 6,7)*	0,97*						
	-	9/20	Referencia		0/24	na	na	0/13	na	na
L. Hardjo	+	0/15	na	na	11/23	1,0 (0,3 – 3,5)	0,97	11/15	11,1 (1,3 – 93,9)	0,03
	-	0/14	na	na	13/26	Referencia		2/12	Referencia	
L. Wolffii	+				9/22	1,0 (0,3 – 4,0)	0,99	3/4	6,0 (0,4 – 102,9)	0,22
	-				15/27	Referencia		10/23	Referencia	
vDVB	+	12/25	0,7 (0,1 – 8,5)	0,80	11/23	0,8 (0,2 – 3,1)	0,73	7/11	2,8 (0,3 – 22,2)	0,33
	-	2/4	Referencia		13/26	Referencia		6/16	Referencia	
HVB	+	14/23	16,4 (0,8 – 357,4)	0,08	0/1	0,6 (0,0 – 83,3)	0,84	na	na	na
	-	0/6	Referencia		24/48	Referencia		na	na	na
N. caninum	+	0/15	na	na	13/15	9,5 (1,9 – 46,6)	< 0,01	8/11	5,8 (0,6 – 52,9)	0,12
	-	0/14	na	na	11/34	Referencia		5/16	Referencia	

+: positivo; S: sospechoso; -: negativo; na: sin analizar

SA 6 Diplodiosis bovina: potenciales factores agronómicos predisponentes durante 2016.

Llada, I.[1]*, Cantón, G.[1], Dalceggio, M.[1], Sicalo Gianechini, L.[1], Armendano, J.I.[2], Erreguerena, I.[1] y Odriozola, E.[1]
[1]INTA EEA Balcarce, [2]Universidad Nacional de Mar del Plata.
*E-mail: eebalcarce.jefersa@inta.gob.ar

Bovine Diplodiosis: potential agronomic predisposing factors during 2016.

Introducción

Stenocarpella maydis es un fitopatógeno prevalente a nivel mundial que provoca reducción de la calidad del grano y del rendimiento del maíz. El consumo de maíces diferidos o rastrojos contaminados con *S. maydis* puede provocar Diplodiosis, una neuromicotoxicosis del ganado vacuno y ovino (Odriozola et al, 2005), que también causa pérdidas reproductivas si los vientres se exponen durante la segunda mitad de la gestación. Teniendo en cuenta la frecuencia de casos de Diplodiosis registrada por el Servicio de Diagnóstico Veterinario Especializado (SDVE) del INTA Balcarce durante el año 2016, se evaluaron los principales factores que pudieron haber predispuesto a la emergencia de esta patología.

Materiales y Métodos

En este estudio se incluyeron 16 brotes de Diplodiosis bovina registrados en la provincia de Buenos Aires durante el año 2016 por el SDVE. Se analizó la información anamnésica: época del año, fecha promedio de siembra, recurso utilizado (rastrojo y/o maíz diferido), método de siembra (directa o convencional), semilla utilizada (híbridos o hijos de híbridos), utilización de maíz como monocultivo o realización de rotación con otros cultivos.

Resultados y Discusión

Se detectó una estacionalidad en la presentación de los brotes de Diplodiosis, siendo mayor a fines de otoño – invierno (Figura 1). La mayoría de los brotes ocurrieron en bovinos pastoreando maíces diferidos (68,8%; $IC_{95\%}$: 46,0-91,5%) y el resto sobre rastrojos de maíz. El uso de maíces diferidos se ha popularizado en los últimos años, con el objetivo de cubrir la escasa oferta forrajera, siendo una alternativa interesante productiva y económicamente para la alimentación de la vaca de cría. Sin embargo, estos aspectos sanitarios deben tenerse en cuenta para prevenir la presentación de Diplodiosis.

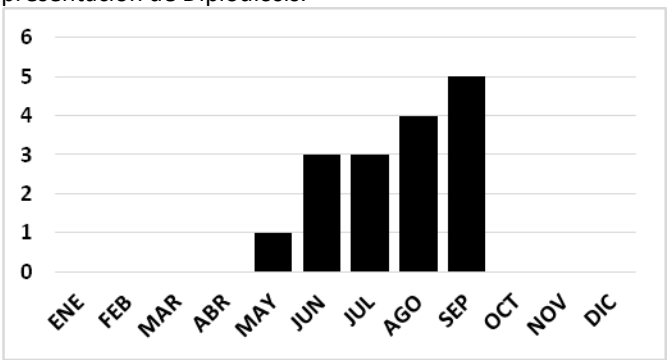


Figura 1. Distribución mensual de los brotes de Diplodiosis registrados en el SDVE del INTA Balcarce durante 2016.

La fecha de siembra de los maíces infectados con *S. maydis* oscilaron entre septiembre y diciembre (Figura 2). Si bien no pudieron analizarse las características climáticas registradas en cada brote, es conocido que la putrefacción? de espiga por *S. maydis* se ve favorecida por un estrés hídrico previo a la floración y por clima húmedo posterior a la floración hasta la cosecha del maíz. La siembra tardía ayudaría a evitar el estrés hídrico en la planta en épocas críticas, sin embargo, habría que evaluar las condiciones ambientales para cada año en particular, así como otros factores que podrían favorecer la producción de micotoxinas. Todas estas cuestiones deberían ser analizadas en pos de, a futuro, obtener un sistema de predicción o alarma para dicha enfermedad.

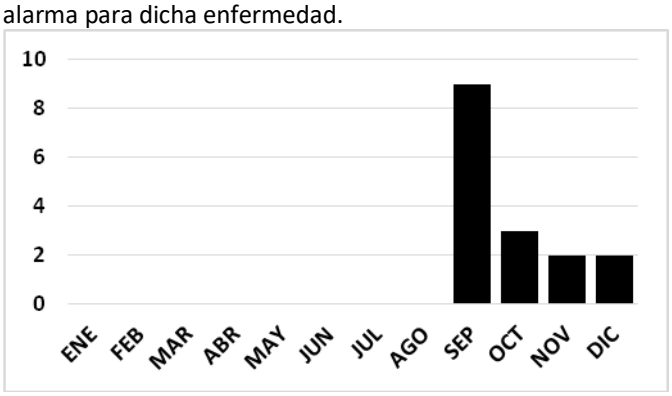


Figura 2. Distribución mensual de la fecha de siembra de los maíces infestados con *S. maydis* que provocaron los brotes de Diplodiosis registrados durante 2016.

En la mayoría de los brotes registrados, el maíz había sido cultivado mediante siembra directa (81,3%; $IC_{95\%}$: 62,1-100,0%) y los restantes en siembra convencional. En el 75,0% ($IC_{95\%}$: 53,8-96,2%) de los brotes no se realizó rotación de cultivos, siendo el maíz un monocultivo en el lote desde varios años. Tanto la siembra directa y el monocultivo de maíz, favorecería la presentación de Diplodiosis ya que los picnidios (fructificación asexual de perpetuación del hongo) permanecen en la superficie del suelo en el rastrojo de un año a otro, pudiendo contaminar los granos, las espigas y los tallos de las plantas del nuevo cultivo (Flett y Mclaren, 2001).

La mayoría de los brotes se relacionaron con la utilización de hijos de híbridos para la siembra (68,8%; $IC_{95\%}$: 46,0-91,5%), los cuales pierden características beneficiosas de los parentales, como grosor de tallo, estructura de la chala, haciéndolos más susceptibles a la infestación (Flett y Mclaren, 1994). Además, la utilización de híbridos con pericarpio fino y siembra con alta densidad de plantas también son factores predisponentes.

Conclusiones

Si bien las condiciones ambientales son fundamentales para la contaminación de los maíces, la aparición de casos de Diplodiosis puede verse favorecida por diversos factores de manejo que pueden exacerbar la presentación clínica. Estas condiciones deberían tenerse en cuenta para prevenir la aparición de la enfermedad cuando se utilice este alimento.

Bibliografía

FLETT, B.C. 2001. Plant Dis. 85: 92-94.

FLETT, B.C. y MCLAREN, N.W. 1994. Plant Dis. 78: 587-589.

ODRIOZOLA, E. 2005. N Z Vet J 53: 160-161.

SA 7 Mortandad asociada a síndrome distérmico por consumo de *Claviceps purpurea* en bovinos de engorde a corral.

Dorsch, M.[1]*, Sicalo Gianecchini, L.[1], Dalceggio, M.[1], Ferreyra, P.[1], Urrutia, I.[1], Fernández, E.L.[1], Odriozola, E.[1] y Cantón, G.[1]
[1]INTA EEA Balcarce, Argentina.
*E-mail: eeabalcarce.residsa@inta.gob.ar

Mortality associated with ergostism due to the consumption of Claviceps purpurea in feedlot cattle.

Introducción

Claviceps purpurea es un hongo que parasita a una extensa cantidad de gramíneas forrajeras pudiendo contaminar el alimento del ganado bovino con ergoalcaloides. Éstos, por su efecto vasoconstrictor, impiden la disipación del calor ocasionando un síndrome distérmico, especialmente cuando la temperatura ambiental supera los 25°C (Riet-Correa et al, 2013). El objetivo del presente trabajo es describir un brote de síndrome distérmico en bovinos en confinamiento diagnosticado por el Servicio de Diagnóstico Veterinario Especializado (SDVE) del INTA EEA Balcarce.

Materiales y Métodos

El episodio ocurrió en el mes de febrero de 2017 en un *feedlot* del partido de Ramallo, provincia de Buenos Aires. La dieta se componía de grano de maíz (50%), gluten feed (20%), silo de avena (20%), núcleo vitamínico-mineral (3%), monensina (0,02%), urea (1%) y residuo de semilla forrajera (5%). Se había registrado una mortandad de bovinos de distintas edades, que previamente manifestaban jadeo, taquipnea, ptialismo y tos. Se realizó la revisación clínica (temperatura rectal, frecuencia respiratoria) y se recolectaron muestras de sangre de bovinos afectados. Ante una sospecha de intoxicación con ionóforos, se midió la actividad de la enzima creatina fosfoquinasa (CPK) utilizando un kit comercial (Wiener Lab). Se practicaron 2 necropsias de animales afectados y se tomaron muestras de tejidos en formol tamponado al 10% para estudio histopatológico. Se recopiló información anamnésica y se muestreó el residuo de semilla forrajera, ante la sospecha de que podría contener esclerotos de *C. purpurea.* Además, se recopiló la información meteorológica registrada durante los días en los que se registró la mortandad.

Resultados y Discusión

Todos los animales revisados manifestaron hipertermia (>42°C) y taquipnea (>140 movimientos/minuto). Durante las necropsias no se observaron lesiones macroscópicas. Sin embargo, en el análisis histopatológico se detectó una miocarditis no supurativa leve en tejidos de ambos animales, compatibles con intoxicación subclínica con ionóforos. Asimismo, la actividad de la enzima CPK resultó levemente elevada. Finalmente, se identificaron esclerotos de *C. purpurea* en las muestras de residuos de semillas, representando el 0,15% del alimento.

Cuando se recopiló la información, se pudo detectar una asociación entre la distribución de las muertes y la temperatura media ambiental registrada esos días (Figura 1). Esto ya fue descripto por Schneider et al, (1996). Además, la reducida disponibilidad de agua y de sombra que presentaban los corrales también podría haber agravado el cuadro.

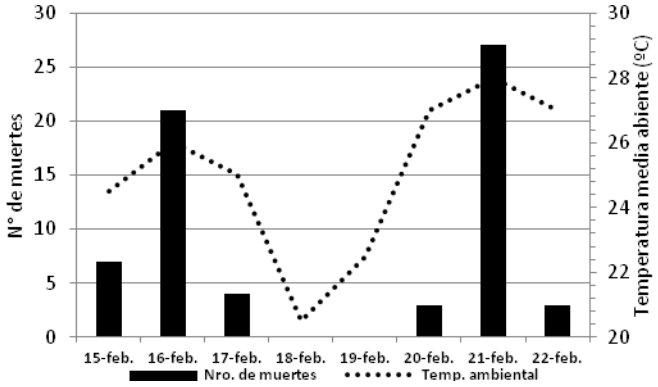


Figura 1. Distribución de las muertes registradas en el *feedlot* en relación a la temperatura media ambiente (ºC) registrada en la región.

Las lesiones encontradas, compatibles con intoxicación con ionóforos, seguramente hayan sido subclínicas, ya que no se detectaron otras lesiones compatibles con falla cardíaca congestiva, habituales en esta intoxicación. Posiblemente hayan exacerbado la signología, precipitando así la muerte de numerosos bovinos.

Aparte de las pérdidas económicas por mortandad, es muy difícil evaluar las pérdidas productivas que se hayan registrado en el *feedlot* asociadas al consumo de esclerotos de *C. purpurea*. Estudios previos han demostrado animales intoxicados tuvieron una disminución de un 50% en la ganancia de peso diaria con una dieta que contenga 0,5% de esclerotos en la ración (Khalloub et al, 2007).

Conclusiones

Se concluye que la severidad del cuadro clínico depende de varios factores, siendo los más relevantes la temperatura ambiental, las instalaciones (disponibilidad de sombra y agua), así como también del momento en el que se llevan a cabo las medidas de manejo. Además, cabe señalar que las pérdidas por efectos subclínicos (pérdida de peso, por ej.) podrían ser más importantes aún que las producidas por las mortandades.

Bibliografía

KHALLOUB, P., DIAB, S., LICOFF, N., BENGOLEA, A., LÁZARO, L., CANTÓN, G. y ODRIOZOLA, E. 2007. Rev. Med. Vet. 88 (2), 68-72.

RIET-CORREA, F., RIVERO, R., ODRIOZOLA, E., ADRIEN M.L., MEDEIROS, R.M.T. y SCHILD, A.L. 2013. Journal of Veterinary Diagnostic Investigation XX(X) 1–17.

SCHNEIDER, D.J., MILES, C.O., GARTHWAITE, I., VAN HALDEREN, A., WESSELS, J.C. y LATEGAN, H.J. 1996. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research,* 62:97-108.

SA 8 Estatus de Cobre: Casuística 2008-2016 en el Laboratorio de Bioquímica Clínica Veterinaria (LBCV) de la EEA del INTA Balcarce.

Poo, J.I.[1]*, Drake, M.L.[1], Fernández, E.L.[1] y Brambilla, E.C.[1]
[1]Laboratorio de Bioquímica Clínica EEA INTA Balcarce. Ruta 226 km 76.5, buenos Aires, Argentina.
*E-mail: poo.juan@inta.gob.ar

Copper (Cu) status. Casuistry 2008-2016 in the Laboratory of Clinical Veterinary Biochemistry (LCVB) of the EEA of the INTA Balcarce.

Introducción

La deficiencia de cobre (Cu) es endémica en la Argentina. La hipocupremia puede ser de tipo primaria si el Cu ingerido con los alimentos no alcanza para cubrir los requerimientos del animal o secundaria cuando la disponibilidad se ve afectada por la presencia de alguno de sus antagonistas (Mo, S y Fe). El diagnóstico puede hacerse de una manera integral o solamente confirmando la deficiencia de Cu. En este trabajo se describe la casuística recibida en el LBCV de la EEA Balcarce relacionada con el estatus del Cu en el periodo comprendido entre 2008-2016.

Materiales y Métodos

Se analizaron casos de las 5 regiones ganaderas del país, de 14 provincias. Los casos pertenecían a ganado bovino, ovino, caprino, porcino, ciervos y venados. Se recibieron muestras de suero, hígado, riñón, hueso y pelo. También se analizaron muestras de pasturas, alimento y agua para cuantificar el contenido de Cu o la presencia de antagonistas. En situaciones excepcionales se doso el Cu en cenizas volcánicas.

La cupremia en suero se analizó por espectrofotometría de absorción atómica (EAA). En hígado, riñón, pasturas y alimento también se analizó por EAA, previa digestión con una mezcla de ácidos y calor. En el caso del hueso y pelo primero se convirtió en ceniza y luego se analizó por EEA.

Resultados

Durante el periodo 2008-2016 hubo 400 casos relacionados con los niveles de cupremia. El 91% fue en la región Pampeana, y dentro de esta el 69,75% fueron de Buenos Aires y el 17,75 de La Pampa. El 4,5% provinieron de la región Patagónica, el 3% del NOA y el 1,5 % restantes del NEA y Cuyo. De los casos analizados el 89% pertenecía a ganado bovino, 5% ciervos, 3% ovinos, 1% equinos y los restantes a otros tipos de ganado (Figura 1).

Los casos se dividieron en los que solo se pidió dosaje de Cu, en los que el Cu era parte de un perfil metabólico, cuando el análisis de Cu era complementario para un diagnóstico o en los que se hacía un diagnóstico 14 (0,4%) en hueso, 7 (0,2%) en pelo, 97 (2,6%) en pasturas, integral de la cupremia analizando suero, pasto, agua y en algunos casos también hígado y riñón (Figura 1).

En los 400 casos analizados se realizaron 3410 (93%) análisis de suero, 81 (2,2%) en hígado, 25 (0,65%) en riñón, 40 (1,1%) en balanceados y 31 (0,81%) en otras matrices. De los sueros analizados el 95% fue de bovinos y dentro de estos el 73% fue de vacas, 2% de toros, 4% vaquillonas, 4% novillos y 17% terneros. De los hígados analizados el 53% fueron de bovinos, 26% de ciervos 16% de ovinos y 5% de otro tipo de ganado. El 64% de las muestras de riñón fueron de bovinos y los restantes de ovinos.

Los niveles de Cu encontrados en cada tipo de órgano y pasto se muestran en la Figura 2.

Conclusiones

Se verificó una hipocupremia endémica en el país.

El análisis de la cupremia se realiza de manera rutinaria en el ganado, principalmente bovino, aunque todavía no de una manera integral que permita conocer el origen de la deficiencia.

Los niveles de Cu normales en las pasturas muestran la prevalencia de hipocupremia secundaria.

Es importante seguir concientizando a los productores y veterinarios de la importancia de generar un diagnóstico completo e integral de la cupremia para poder tomar medidas que eviten pérdidas económicas y permitan corregir la deficiencia.

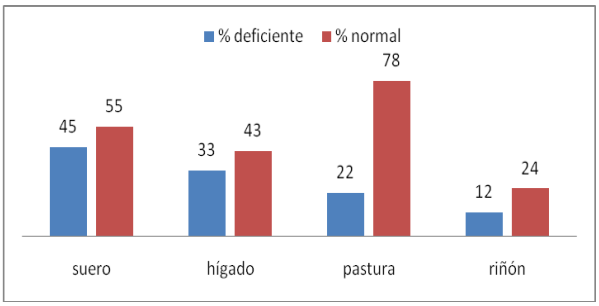
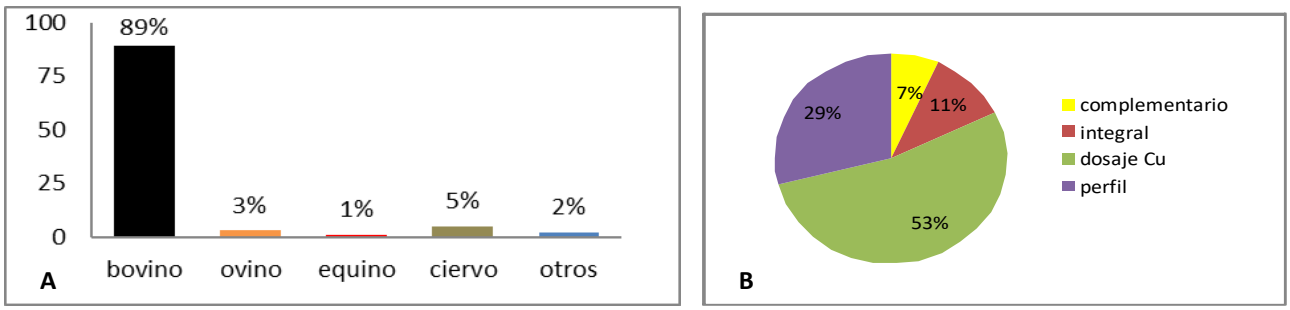


Figura 2. Niveles de cupremia encontrados durante el relevamiento.



A-% de casos analizados en los distintos tipos de ganado. **B**-Clasificaciones adoptadas para clasificar los casos que entraron al laboratorio para dosaje de Cu. *Complementario*: cuando el análisis complementaba un diagnóstico. *Dosaje de Cu*: [Cu]. *Perfil*: el Cu dentro de un perfil metabólico. *Integral*: análisis integral de la cupremia.

Figura 1. Porcentaje de casos en los distintos tipos de ganado y en cada una de las clasificaciones adoptadas durante la duración del relevamiento.

SA 9 Cambio climático y estrés por calor en bovinos: comparación interdecádica de la ocurrencia y duración de olas de calor en la provincia de Buenos Aires.

Armendano, J.I.[1]*, Echarte, L.[1,2,3], Späth, E.J.A.[1], Monterubbianesi, M.G.[1], Odeón, A.C.[1,2] y Callejas, S.S.[4]
[1]Fac.Cs.Agr., Univ.Nac. de Mar del Plata. [2]INTA EEA, Balcarce. [3]CONICET. [4]Área Reproducción, FISFARVET. Centro de Investigación Veterinaria Tandil (CIVETAN, CONICET-CICPBA), Fac.Cs.Vet., UNCPBA, Tandil, Buenos Aires, Argentina.
*E-mail: armendano.joaquin@inta.gob.ar

Climate change and heat stress in cattle: interdecadal comparison of heat waves occurrence and length

Introducción

Las olas de calor (OC) pueden definirse como eventos climáticos extremos, caracterizados por la ocurrencia de varios días consecutivos anormalmente cálidos. Durante esos días, los animales se hallan expuestos por varias horas a condiciones intensas de estrés por calor (EC) y además se ve reducido su tiempo de recuperación nocturna (menor capacidad de disipar el exceso calórico acumulado).

Estos eventos climáticos acentúan el efecto negativo del calor sobre la productividad de los bovinos, aumentando inclusive su riesgo de muerte (Brown-Brandl et al*,* 2008).

El objetivo del trabajo fue cuantificar y comparar la ocurrencia y duración de OC en la provincia de Buenos Aires (Bs. As.) en las últimas tres décadas.

Materiales y Métodos

Información meteorológica. Se emplearon registros diarios de temperatura máxima (T_{MAX}) de 23 estaciones meteorológicas (EM) ubicadas en la provincia de Bs. As. (información provista por el Servicio Meteorológico Nacional e Instituto Nacional de Tecnología agropecuaria).

Diseño del estudio. Se analizaron los períodos octubre a febrero de la serie de años 1985-2015. Se dividió la serie temporal en 3 décadas y la provincia en 5 regiones, según su perfil productivo (Cuadro 1). Para utilizar una definición de OC ajustada a las condiciones locales de cada EM, se utilizó la metodología empleada por Vitali et al (2015). Esta define a la OC como el período de 3 o más días consecutivos en los cuales la T_{MAX} sea superior al percentil 90 de un período de referencia de 30 años. En el presente trabajo, para cada EM se empleó el período de referencia 1981-2010.

Análisis estadístico. Se emplearon modelos lineales generalizados mixtos (Proc. GLIMMIX, SAS Studio v3.6, SAS Institute Inc. Cary NC, USA). Se asumió una distribución de Poisson para el número de OC y Gamma para la duración de las OC, con una función de ligadura logarítmica en ambos casos. Se incluyó a la década, la región y su interacción, como efectos fijos y a la EM como efecto aleatorio. Se asumió una estructura de correlación autorregresiva de primer orden entre las observaciones de cada EM.

Resultados y Discusión

No se observó interacción significativa entre región y década para ninguna de las variables estudiadas (p>0,10) y tampoco se evidenció efecto de la región sobre dichas variables, número de OC (p=0,14) y duración (p=0,47). Esto puede explicarse en gran medida por haberse empleado una definición de OC ajustada localmente a cada EM.

Contrariamente, el número de OC promedio registradas durante los períodos Octubre-Febrero, así como su duración promedio, difirieron significativamente entre décadas (p<0,01). Entre 2005 y 2015 se observó un número significativamente mayor de OC (entre 1 y 2 OC más por período que en las décadas anteriores), las cuales a su vez fueron de una duración significativamente mayor (aumento aproximado del 13% con respecto a las décadas anteriores). Los resultados se detallan en el Cuadro 1.

Es importante considerar que estos eventos climáticos, no sólo incrementan la magnitud de las pérdidas productivas (ganancia de peso, producción de leche), sino que además se asocian a un aumento en el número de muertes, tanto en engordes a corral (Brown-Brandl et al*,* 2008) como en tambos (Vitali et al*,* 2015).

Además, resulta importante tener en consideración a los animales que puedan estar consumiendo ergoalcaloides producidos por *Epichloë coenophiala* y/o *Claviceps purpurea*, ya sea en condiciones pastoriles o en engordes a corral. En estos casos, las condiciones ambientales, sumadas a la alteración de la termorregulación (producto del consumo de estas micotoxinas), pueden dar lugar a la ocurrencia de importantes mortandades (Armendano et al*,* 2015).

Por otro lado, desde el punto de vista reproductivo, la exposición a condiciones intensas de EC de estas características (relativamente breves en término de días, pero prolongadas en término de horas por día), pueden aumentar el riesgo de mortalidad embrionaria en los primeros días de gestación (Dunlap y Vincent, 1971), previo a alcanzarse el estadio de mórula.

Conclusiones

En la última década se observó un aumento significativo en el número y duración de olas de calor en la provincia de Buenos Aires. Es importante la utilización de herramientas que permitan anticiparse a estos eventos, a los fines de adoptar medidas adecuadas que permitan minimizar las pérdidas.

Bibliografía

ARMENDANO, J.I., ODEÓN, A.C., CALLEJAS, S.S., ECHARTE, L. y ODRIOZOLA, E.R. 2015. IX Jornadas Int. Vet. Pract.

BROWN-BRANDL, T.M., NIENABER, J.A., HAHN, G.L. y EIGENBERG, R.A. 2008. Proc. Livestock Environment VIII.

DUNLAP, S.E. y VINCENT, C.K. 1971. J. Anim. Sci. 32: 1216-18.

VITALI, A., FELICI, A., ESPOSITO, S., BERNABUCCI, U., MARESCA, C., NARDONE, A. y LACERETA, N. 2015. J. Dairy Sci. 98: 1-8.

Cuadro 1. Cantidad y duración media de las olas de calor registradas en la provincia de Buenos Aires durante los períodos octubre a febrero de la serie de años 1985-2015.

Variable	Década	Región					Media
		N	O	CSDL	SO	MS	
Olas de calor por	1985-1995	1,4 ± 0,2	1,2 ± 0,3	0,9 ± 0,1	0,8 ± 0,1	1,0 ± 0,2	**1,0 ± 0,1** [a]
período Oct-Feb	1995-2005	1,0 ± 0,2	0,7 ± 0,2	1,0 ± 0,1	1,0 ± 0,1	1,1 ± 0,2	**1,0 ± 0,1** [a]
(n ± EE)	2005-2015	2,9 ± 0,3	3,4 ± 0,4	2,6 ± 0,2	2,5 ± 0,2	2,2 ± 0,3	**2,7 ± 0,1** [b]
Duración media	1985-1995	3,6 ± 0,1	3,6 ± 0,2	3,5 ± 0,1	3,6 ± 0,1	3,3 ± 0,2	**3,5 ± 0,1** [a]
de las olas de calor	1995-2005	3,3 ± 0,1	3,3 ± 0,2	3,5 ± 0,1	3,4 ± 0,1	3,3 ± 0,2	**3,4 ± 0,1** [a]
(días ± EE)	2005-2015	4,0 ± 0,1	4,0 ± 0,2	3,8 ± 0,1	3,9 ± 0,1	3,7 ± 0,2	**3,9 ± 0,1** [b]

[ab] Letras iguales indican diferencias no significativas entre décadas (P>0,10; Ajuste de Tukey-Kramer). EE = Error estándar.

N: Norte (5 estaciones: Junín, Nueve de Julio, Pehuajó, Pergamino y San Pedro). **O: Oeste** (2 estaciones: Trenque Lauquen y Villegas). **CSDL: Cuenca de Salado y Depresión de Laprida** (6 estaciones: Azul, Dolores, Laprida, Las Flores, Olavarría y Punta Indio).**SO: Sudoeste** (7 estaciones: Bahía Blanca, Barrow, Bordenave, Coronel Suárez, Hilario Ascasubi, Pigüé y Tres Arroyos).
MS: Mar y Sierras (3 estaciones: Balcarce, Mar del Plata y Tandil.

SA 10 Estrés por calor en bovinos: caracterización bioclimática de sistemas silvopastoriles de la provincia de Buenos Aires

Armendano, J.I.[1]*, Domínguez Daguer, D.[2], Lorea, L.[3] y Caldentey, F.J.[4]
[1]Fac.Cs.Agr., Univ.Nac. de Mar del Plata. [2]Ministerio de Agroindustria. [3]Ing. forestal, actividad privada. [4]INTA EEA Cuenca del Salado.
*E-mail: armendano.joaquin@inta.gob.ar

Heat stress in cattle. Bio-climatological characterization of silvopastoral systems located in Buenos Aires province.

Introducción

Los sistemas silvopastoriles constituyen una alternativa productiva de creciente adopción como un medio sustentable de producción de forrajes que permite reducir el impacto de la deforestación (Sousa et al, 2015). A su vez, en el contexto del cambio climático, este tipo de sistemas constituiría una alternativa a considerar para poder mitigar los efectos del estrés por calor (EC) en bovinos.

El objetivo del trabajo fue comparar entre sistemas silvopastoriles (SSP) y sistemas puro pastoriles sin sombra (SPP), la intensidad de las condiciones EC, utilizando diferentes variables climáticas e índices bioclimáticos.

Materiales y Métodos

Diseño del estudio. Es trabajo se llevó a cabo en el establecimiento "San Lorenzo", ubicado en Tandil, provincia de Buenos Aires (37,67°S; 59,07°W; Agricultura Certificada AAPRESID). Se definieron cuatro sitios para el estudio: dos Sistemas SilvoPastoriles (SSP), uno con exposición nordeste (NE) y otro con exposición sudoeste (SO), y dos Sistemas Puros Pastoriles (SPP), uno con exposición NE y otro con exposición SO.

Caracterización de los sistemas. En los SSP, el componente forestal lo conformó una plantación de *Pinus radiata* (año 1992) con densidad de 741 árboles/ha, podados hasta 12 m de altura y dispuestos en cortinas de cuatro de filas de árboles (12,0 m entre cortinas; 2,4 m entre filas; 2,5 m entre árboles), mientras que el componente pastoril lo conformó una pastura de *Dactylis glomerata*. En los SPP predominaban especies de campo natural (principalmente *Paspalum cuadrifolium*), con presencia de *Dactylis glomerata* en el espacio intermata.

Registros meteorológicos. Se emplearon registros horarios tomados en los 4 sitios entre el 01/12/2016 y el 28/02/17. Se recolectaron datos de temperatura del aire en abrigo (T; °C), temperatura del punto de rocío (T_{PR}; °C), humedad relativa (HR; %) y velocidad del viento (VV; Km/h), utilizando estaciones meteorológicas automáticas (WH1081, China), colocadas a 1,6 m de altura. En los SSP, los equipos de medición se colocaron en el centro del espacio entre dos cortinas de árboles.

Indicadores de estrés por calor: Se calculó el índice de temperatura y humedad [ITH = 0,8 x T + (HR/100) x (T – 14,4) + 46,4]. A su vez, para considerar el efecto de la radiación solar (y del viento en menor medida), se calculó el índice de temperatura del globo negro y humedad ($IT_{GN}H = T_{GN} + 0,36 \times T_{PR} + 41,5$), donde T_{GN} es la temperatura del globo negro (°C), registrada por *dataloggers* (iButton® DS1922L, Maxim Integrated Products Inc., USA), colocados dentro de esferas de cobre de 15 cm de diámetro color negro mate, ubicadas en el mismo sitio y altura que las estaciones automáticas. Para los dos indicadores, se emplearon los valores umbrales propuestos para bovinos para carne. Estos definen la intensidad del EC, como alerta (EC leve; $75 \leq ITH/IT_{GN}H < 79$), peligro (EC moderado; $79 \leq ITH/IT_{GN}H < 84$) o emergencia (EC severo; $ITH/IT_{GN}H \geq 84$).

Análisis estadístico. La T, T_{PR}, HR, VV, ITH e $IT_{GN}H$ se analizaron en función de la hora del día, el sistema y su interacción, mediante el uso de modelos lineales generales (paquete nlme, RStudio v0.99.879, RStudio Inc.). La exposición de los sitios fue considerada como factor de bloqueo y se asumió una estructura de correlación autoregresiva de primer orden entre las observaciones de cada sitio.

Resultados y Discusión

La T, T_{PR}, HR e ITH no difirieron significativamente entre ambientes para ninguna de las horas del día ($p>0,10$; Cuadro 1). Contrariamente, la VV fue significativamente menor en los SSP en todas las horas del día ($p<0,01$; Cuadro 1).

Cuadro 1. Comparación entre sistemas de los valores medios de las variables estudiadas (medias ± EE).

Variable	Sistema		Valor P
	Silvopastoril	Puro pastoril	
T (°C)	21,4 ± 0,6	21,5 ± 0,6	0,92
T_{PR} (°C)	12,3 ± 0,6	12,0 ± 0,6	0,73
HR (%)	61,5 ± 2,2	60,2 ± 2,5	0,71
ITH	66,9 ± 0,8	66,9 ± 0,8	> 0,99
VV (Km/h)	7,7 ± 0,3	15,4 ± 0,4	< 0,01

T: Temperatura del aire en abrigo; **T_{PR}:** Temperatura del punto de rocío; **HR:** humedad relativa; **ITH:** índice de temperatura y humedad; **VV:** velocidad del viento

Al analizarse el $IT_{GN}H$, se observó una interacción significativa entre el ambiente y la hora ($p<0,01$; Figura 1). En horas de baja radiación solar (20:00 a 07:00 hs) no se observaron diferencias entre sistemas. En la medida que la radiación solar aumentó, el $IT_{GN}H$ fue menor en los SSP debido al efecto de los árboles como fuente de sombra. De esta forma en los SSP se logró reducir la duración e intensidad de las condiciones de EC, similar a lo observado por Balicei et al (2013). Estas diferencias no se observaron entre las 11:00 y 13:00 hs, donde debido a la posición del sol, la sombra producida fue menor. A su vez, la menor VV del SSP también habría contribuido a que en esas horas de mayor radiación y menor sombra, el $IT_{GN}H$ haya llegado a ser inclusive mayor en el SSP. Debe considerarse igualmente, que los equipos de medición estaban en el punto más alejado de los árboles (mitad de la distancia entre cortinas). Presumiblemente, dentro de las cortinas de árboles, las condiciones de EC habrían sido menores en esas horas.

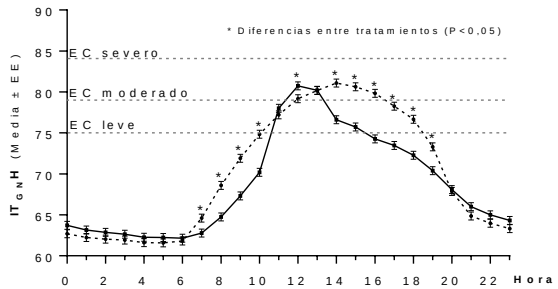


Figura 1. Evolución horaria del índice de temperatura del globo negro y humedad ($IT_{GN}H$) en el sistema silvopastoril (—■—) y el sistema puro pastoril (···●···). EC = Estrés por calor.

Conclusiones

Bajo las condiciones del presente trabajo, se observa que los SSP permiten reducir la intensidad y la duración diaria de las condiciones de EC, principalmente por disminución del efecto de la radiación solar directa.

Agradecimientos

Los autores del trabajo agradecen a los propietarios y personal del establecimiento San Lorenzo, por la colaboración brindada para la realización de este trabajo.

Bibliografía

BALISCEI, M.A., BARBOSA, O.R., DE SOUZA, W., TEIXEIRA-COSTA, M.A., KRUTZMAN, A. y OLIVEIRA-QUEIROZ, E. 2013. Acta Sci. Anim. Sci. 35: 49-56.

SOUSA, L.F., MAURÍCIO, R.M., PACIULLO, D.S.C., SILVEIRA, S.R., RIBEIRO, R.S., CALSAVARA, L.H. y MOREIRA, G.R. 2015. Trop. Grasslands 3: 129-141.4.

SA 11 Partos distócicos en bovinos para leche: impacto sobre la tasa de mortalidad periparto de terneros.

Bernoldi, B.[1], Gens, M.[1], Oliva, M.R.[1], Armendano, J.I.[2] y Dick, A.[3]*
[1] Veterinario, actividad privada. [2] Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. [3] Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.
*E-mail: adick@vet.unicen.edu.ar

Dystocia in dairy cattle: Impact on calf perinatal mortality rate.

Introducción

Las distocias son una de las principales causas de muerte de los terneros de establecimientos lecheros, pudiendo las muertes producirse en el momento del parto o en los primeros días posparto (Davis y Drackley, 2001).

El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la ocurrencia de distocias de diferente grado de complejidad sobre la tasa de mortalidad de terneros en el periparto.

Materiales y Métodos

Diseño del estudio. Se realizó un estudio longitudinal retrospectivo de 3 años (01/01/2011 a 31/12/2013). Se analizaron 3116 partos (874 de vaquillonas y 2242 de vacas) registrados en 1755 bovinos Holstein de 2 establecimientos de una misma firma comercial, ubicados en el partido de San Carlos de Bolívar (cuenca oeste).

Categorización de los partos. Los partos se categorizaron como Normal (PN), Distocia Leve (DL: sin alteración de estática fetal, con ayuda de una persona para completar la extracción), Distocia Moderada (DM: con o sin alteración de estática fetal, con ayuda de más de una persona) y Distocia Severa (DS: necesidad de realizar una cesárea).

Análisis estadístico. El porcentaje de mortalidad de terneros se analizó mediante un modelo de regresión logística mixto (Proc. GLIMMIX, SAS Studio v3.6). Cómo efectos fijos se incluyeron al tipo de parto y otros factores que pueden influir sobre la presentación de distocias y/o la viabilidad de los terneros (número de lactancias, sexo de la cría, época del año y nivel de producción). El establecimiento y la madre se consideraron como efectos aleatorios. Se utilizó el *odds ratio* (OR) como medida de asociación.

Resultados y Discusión

El tipo de parto afectó significativamente el porcentaje de mortalidad periparto de terneros (p<0,01), hallazgo que concuerda con lo reportado por otros autores (Davis y Drackley, 2001; Lombard et al, 2007). En comparación con un parto normal, los terneros nacidos luego de DL presentaron un riesgo aproximadamente 6 veces mayor de morir en el periparto (OR=5,8; $IC_{95\%}$: 3,9-8,6; p<0,01). El riesgo se incrementó a 20 veces (OR=20,0; IC95%: 8,1 – 49,4; p<0,01) en terneros nacidos luego de una DM y a 48 veces (OR=48,0; $IC_{95\%}$: 14,0-164,4; p<0,01) luego de una DS.

Los machos presentaron un riesgo de muerte 2 veces mayor (OR=2,0; $IC_{95\%}$: 1,5-2,7; p<0,01), lo cual guarda relación con el mayor riesgo de potenciales complicaciones que acompañan al parto de un ternero macho.

Se observaron diferencias entre las diferentes épocas del año (p=0,05). La mayor proporción de muertes se registró en invierno, lo cual es atribuible al nivel mayor nivel de estrés ambiental por frío (Martin et al, 1975).

No se observó efecto significativo del número de lactancias (p=0,13) ni del nivel de producción individual (p=0,79). Todos los resultados se resumen en el Cuadro 1.

Conclusiones

La ocurrencia de distocias aumentó el riesgo de muerte de terneros en el periparto, aumentando el riesgo en la medida que aumentó la severidad de la distocia.

Bibliografía

DAVIS, C.L. y DRACKLEY, J.K. 2001. Manejo y cuidados de la vaca y del ternero en el parto. En: Desarrollo, nutrición y manejo del ternero joven. Inter-Médica S.A.I.C.I., Buenos Aires, pp.: 149-160.

LOMBARD J.E., GARRY F.B., TOMLINSON, S.M. y GARBER, L.P. 2007. J. Dairy Sci. 90: 1751-1760.

MARTIN. S.W., SCHWABE, C. W. y FRANTI, C. E. 1975. Can. J. Comp. Med. 39: 377-388.

Cuadro 1. Efecto del tipo de parto, sexo de la cría, época de parto, número de lactancia y nivel de producción individual, sobre el porcentaje de mortalidad periparto de terneros.

Efecto	Nivel	n Partos	Mortalidad periparto (%)	Valor P
Tipo parto	Normal	2657	3,9	<0,01
	Distocia leve	407	19,2 *	
	Distocia moderada	33	42,4 *	
	Distocia severa (cesárea)	19	68,4 *	
Sexo cría	Macho	1359	9,5 [a]	<0,01
	Hembra	1757	4,5 [b]	
Época de parto	Otoño	1079	6,1 [ab]	0,05
	Invierno	614	9,0 [a]	
	Primavera	438	6,6 [ab]	
	Verano	985	5,9 [b]	
Número de lactancia	Primera	871	6,3	0,13
	Segunda	804	7,0	
	Tercera	623	5,0	
	Más de 3	818	8,1	
Nivel de producción (en base a la producción ajustada a 305 días)	Bajo[1]	1162	6,3	0,79
	Medio[2]	975	7,0	
	Alto[3]	979	6,8	

* Diferencias con P≤0,05 con respecto al parto normal (Ajuste de Bonferroni).

[ab] Letras diferentes indican diferencias con P≤0,05 entre niveles de un mismo efecto (Ajuste Tukey-Kramer en comparaciones múltiples)

[1] Percentil 0-33: Vacas de 1er Lactancia: > 7500 Litros; Vacas de 2da Lactancia: > 8500; Vacas con más de 2 lactancias: > 9500 Litros.

[2] Percentil 34-66: Vacas de 1er Lactancia: > 8500 Litros; Vacas de 2da Lactancia: > 10000 Litros; Vacas con más de 2 lactancias: > 11000 Litros.

[3] Percentil 67-100: Vacas de 1er Lactancia: > 12000 Litros; Vacas de 2da Lactancia: > 14000 Litros; Vacas con más de 2 lactancias: > 14500 Litros.

SA 12 Disminución de la carga proviral del virus de la leucosis bovina (BLV) en una población bovina modelo. Un avance hacia la erradicación del BLV.

Juliarena, M.A.[1#*], Barrios, C.N.[1,2#], Banni, P.C.[1] y Esteban, E.N. [1,2]
[1]Laboratorio de Virología, Departamento SAMP, CIVETAN, CONICET, FCV – UNCPBA. [2]Centro Biotecnológico La Isleta (COTANA), Departamento Rivadavia, Santiago del Estero. Argentina.
*E-mail: mjuliarena@vet.unicen.edu.ar; #Ambos autores contribuyeron equitativamente.

Decreased proviral load of bovine leukemia virus (BLV) in a model population: a progress towards BLV eradication.

Introducción

La leucosis bovina es una enfermedad contagiosa del ganado vacuno inducido por el virus de la leucosis bovina (BLV) que se integra al genoma de los linfocitos infectados. El ganado se clasifica en dos perfiles de infección de acuerdo a su carga proviral: alta caga proviral (ACP) y baja carga proviral (BCP). A nivel poblacional, el 40,5% de los animales infectados desarrollan BCP y el 59,5%, ACP (Juliarena y col 2007). En cada animal la carga viral permanece constante luego de 6 meses post infección. El alelo **0902* del gen *BoLA DRB3* es el marcador genético asociado al perfil de infección de BCP. Los animales de BCP portadores de este marcador, no son capaces de trasmitir la infección por BLV a otros bovinos bajo condiciones de manejo de un tambo en producción (Juliarena et al, 2016). Hemos propuesto un plan de control genético del BLV asistido por este marcador. Este plan incluye una 1° etapa donde el objetivo es lograr que todos los animales infectados desarrollen BCP (mediante el recambio con animales portadores del gen *BoLA DRB3*0902*) y una 2° fase en el que, el objetivo del recambio es eliminar los animales infectados de BCP, hasta sanear totalmente el tambo. El objetivo de este trabajo es evaluar la evolución de la proporción de animales de BCP respecto a los animales de ACP en un tambo modelo en el cual se utiliza semen de animales heterocigotas para el marcador **0902* para inseminar artificialmente un alto porcentaje de sus vacas.

Materiales y Métodos

En dos poblaciones de vacas de primer parto Holando argentino se determinó la prevalencia de infección por BLV, se clasificaron los animales según su perfil de infección y se estimó la frecuencia alélica del alelo **0902*.

Población modelo: 107 vacas de recambio de un establecimiento pionero en la aplicación de la selección genética asistida con el marcador genético para BLV. En este tambo, el 51,4% de las vacas de recambio eran hijas de 3 toros heterocigotas para el alelo **0902*.

Población control: 75 vacas de recambio distribuidas en 6 establecimientos de la misma zona.

El diagnóstico de infección por BLV se realizó mediante la determinación de anticuerpos anti-gp51 por ELISA 108 (Técnica sugerida por SENASA, resolución SAGP y A Nº 128/01) y se clasificaron los animales infectados de acuerdo a su carga proviral según Juliarena et al, 2007. Además, se determinó la presencia del alelo *BoLA DRB3*0902* mediante PCR en tiempo real (Forletti et al, 2013).

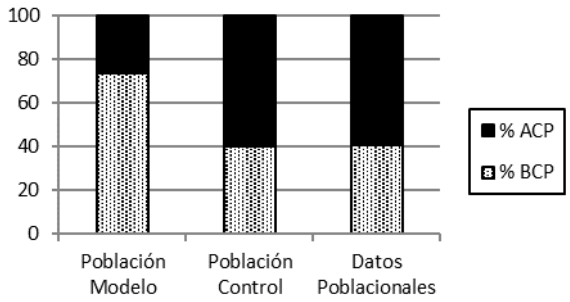
Los resultados fueron analizados utilizando la prueba de hipótesis de comparación de proporciones independientes.

Resultados y Discusión

En la población control, se encontró que 43 vaquillonas estaban infectadas con BLV (57,3% de las 75 analizadas). Además, el 40% de los animales infectados presentó BCP mientras que el 60% desarrollo ACP (Figura 1). La frecuencia alélica estimada fue del 10,5%. Los valores de estas 3 variables concuerdan con lo publicado anteriormente para esta categoría y a nivel poblacional respectivamente (Juliarena et al, 2007, Juliarena et al, 2008).

En la población modelo, de los 107 animales analizados 62 (57,9%) estaban infectados, valor que concuerda con lo esperado para esta categoría de animales. Sin embargo, el 73.4% de los animales desarrolló BCP mientras que solo el 26.6% desarrollo ACP (Figura 1). Esto muestra que se invirtió la proporción de estos perfiles de infección en esta población.

Figura 1. Perfiles de infección de las distintas poblaciones



* Datos publicados Juliarena et al. 2007.

De las 107 vacas de primer parto utilizadas para el recambio, 55 eran hijas de toros portadores del alelo *0902, de las cuales el 46% heredaron este alelo de resistencia al BLV y desarrollaron BCP cuando se infectaron.

La comparación de las dos poblaciones de vacas de primer parto analizadas mostró que la prevalencia de infección es la misma en ambas poblaciones (p=0.935), mientras que la relación BCP/ACP aumenta significativamente en la población de animales que se aplicó la selección genética (p<0.001).

Conclusiones

La proporción de animales BCP/ACP en los rodeos estudiados dependió de los criterios utilizados para la selección de animales de recambio. En el tambo modelo, se seleccionaron hijas de toros resistentes al BLV como animales de recambio. En esta población se observó un aumento de animales de BCP/ACP comparado con las relaciones observadas en otras poblaciones. La importante disminución de la carga proviral a nivel de rodeo es el primer paso esperable del plan de control genético del BLV.

Bibliografía

JULIARENA, M.A, GUTIERREZ, S.E., CERIANI C. 2007. AJVR. 68(11): 1220-1225

JULIARENA, M.A., POLI, M., SALA, L., CERIANI, C., GUTIERREZ, S., DOLCINI, G., RODRÍGUEZ, E.M., MARIÑO, B., RODRÍGUEZ-DUBRA C., ESTEBAN E.N. 2008. Anim. Genet. 39(4):432–438.

FORLETTI, A. JULIARENA, M.A., CERIANI, C., AMADIO A.F., ESTEBAN, E., GUTIERREZ S.E. 2013. Res. Vet. Sci. 95(3):991–995.

JULIARENA, M.A, BARRIOS C.N., CERIANI C., ESTEBAN E.N. 2016. J. Dairy Sci. 99(6): 4586-4589.

SA 13 Diagnóstico de situación para implementar un plan de control de enfermedades venéreas en el partido de Rauch.

Rodríguez, A.M.[1]*, Soria, M.[2], Garralda, M.[3], Lorenzana, P.[4], Unger, N.[1], López Valiente, S.[1] y Maresca, S.[1]
[1]INTA EEA Cuenca del Salado. [2]FREFA. [3]Municipalidad de Rauch. [4]SENASA
*E-mail: rodriguez.alejandro@inta.gob.ar

Diagnosis of situation to implement a plan of control of venereal diseases in the department of Rauch.

Introducción

Las enfermedades venéreas (EV) de los bovinos constituyen una de las principales causas de pérdidas de terneros en rodeos para cría bovina de la Cuenca del Salado (Hidalgo et al, 2011). En el año 2000, (Dillon et al, 2000), a través de una encuesta sanitario-productiva, observaron que el 51% de los establecimientos de la Cuenca del Salado no realizan exámenes clínicos en los toros. Sin embargo, se desconoce de manera objetiva las causas de la falta de adopción del raspaje de toros (RT) como método de control de las EV. Empíricamente se cree que una de las razones podría estar ligada a la falta o al mal estado de las instalaciones que imposibilitan la toma de muestra. Rauch es uno de los partidos de mayor concentración de bovinos de la provincia de Buenos Aires y concentra a 1202 productores ganaderos. El objetivo de este trabajo fue caracterizar el estado de las instalaciones de trabajo para bovinos, así como también el número de productores que realizan RT en establecimientos ganaderos del partido de Rauch, con el fin de realizar un diagnóstico de situación inicial para implementar un plan de control de las EV.

Materiales y Métodos

Se realizó una encuesta a través de una entrevista personal a 431 productores ganaderos del partido de Rauch. La misma fue realizada por el equipo de paratécnicos de la Fundación de Rauch para la Erradicación de Fiebre Aftosa (FREFA) durante noviembre y diciembre del 2016. Los productores encuestados fueron elegidos al azar, siendo la participación de carácter voluntario. Las preguntas fueron cerradas (Si/No; Apta/no Apta) en base a la composición de las instalaciones, la aptitud de las mismas para realizar el RT y si efectuaron RT durante el 2016. El stock bovino de cada productor se obtuvo de la base de datos suministrada por la oficina local del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), y fue utilizado para la elaboración de estratos y evaluar el efecto de la escala productiva. Los resultados entre estratos fueron analizados por un test de comparación de proporciones a través de MedCalc©. Se consideró significativo un p valor <0,05.

Resultados y Discusión

En total se encuestó el 36% de los productores de ganado bovino del partido de Rauch. Los productores encuestados poseían el 49,5% (155.248/313.508) del stock ganadero total del partido. La distribución de dicho porcentaje resultó ser la siguiente: 25% poseía <100 existencias bovinas totales (EBT), 25% ≥100 y <200 EBT, 24% ≥200 y <400 EBT, y el 26% ≥400 EBT. Los resultados de la encuesta se observan en el Cuadro 1. Mientras que en el Cuadro 2 se estratificaron los productores según la cantidad de EBT, y se caracterizaron en base a los resultados de la encuesta.

Cuadro 1. Resultados de la encuesta realizada a productores ganaderos del partido de Rauch.

Preguntas del cuestionario	Si/No Apta/No Apto	%
Posee manga	395/431	91,6
Manga con cepo	368/395	93,2
Manga con puerta para raspaje	281/395	71,1
Tranca de contención	238/395	60,3
Instalaciones aptas para raspaje	310/431	71,9
Realizan raspaje de toros	268/431	62,2
Tuvieron al menos un toro positivo a EV en el 2016	36/268	12

Cuadro 2. Estratificación por existencias bovinas totales (EBT) y caracterización de los productores encuestados en base a los resultados de la encuesta.

Estratificación por EBT	Nº Productores	% Productores que realizan raspaje de toros	% Productores con instalaciones aptas que no realizan raspaje de toros
<100	110	38[a]	44[a]
≥100 y <200	106	58[b]	28[b]
≥200 y <400	104	65[b]	22[c]
≥400	111	87[c]	8[c]

[ab] Letras minúsculas diferentes indican p<0,05 en sentido vertical.

Los resultados indicaron que un alto porcentaje de productores poseían instalaciones adecuadas para realizar maniobras en bovinos, sin embargo solo el 71,9% consideró que las mismas estaban en condiciones aptas para efectuar el RT. A su vez, más del 62% de los productores ganaderos de Rauch realizó RT, superando lo observado por Dillon et al, 2000. La falta de adopción de esta maniobra como método de control de las EV podría estar asociada al porcentaje de estabelecimientos que no cuentan con instalaciones aptas para su realización. En la estratificación por EBT, se observó una relación directamente proporcional entre las EBT y el porcentaje de productores que realizaron el RT. A su vez, entre el 44% y el 8%, dependiendo del estrato, reveló poseer instalaciones aptas para el RT a pesar de que no realizó la maniobra. Este último punto evidencia la importancia de otros factores condicionantes para la adopción del RP como herramienta de diagnóstico de EV. La información adquirida es de utilidad para la implementación de un plan de control de EV.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los productores de ganadería bovina del partido de Rauch, al grupo de paratécnicos de la FREFA, Rauch y a las instituciones que han colaborado.

Bibliografía

HIDALGO, L.G., CATENA, M., PETREIGNE E.H. y SEGUÍ R. 2011. InVet., 13(1): 79-85

DILLON, J.H., FERNÁNDEZ, D.B., CACACE, P. y SPÄTH E.J.A. 2000. Rev. Arg. Prod. Anim. 324: 325, vol 20 supl. 1.

SA 14 Evolución de enfermedades venéreas en el partido de Rauch en los últimos 16 años.

Rodríguez, A.M.[1]*, Verdier, M.[2], López Valiente, S.[1] y Maresca, S.[1]
[1]INTA EEA Cuenca del Salado. [2]Laboratorio Regional Rauch del Ministerio de Agroindustria de Buenos Aires.
*E-mail: rodriguez.alejandro@inta.gob.ar

Evolution of venereal diseases in the department of Rauch in the period 2001-2016.

Introducción

El partido de Rauch presenta una superficie total de 431.645 hectáreas y cuenta con, aproximadamente, 550.000 cabezas de bovinos. Estos valores lo convierten en uno de los partidos de mayor concentración de bovinos para cría de Buenos Aires. Ante la situación de competitividad que se enfrentan los sistemas para cría bovina y los mercados de la carne, es imprescindible aumentar la eficiencia reproductiva y reducir las mermas. La Trichomonosis y la Campylobacteriosis son enfermedades venéreas (EV) de los bovinos que ocasionan severas pérdidas económicas (Hidalgo et al, 2011). El objetivo de este trabajo fue conocer la evolución de los resultados del diagnóstico de EV durante el período 2001-2016 en el partido de Rauch.

Materiales y Métodos

Para el presente análisis se utilizó la base de datos de los resultados emitidos por el Laboratorio Regional de Rauch del Ministerio de Agroindustria (MA) de la Provincia de Buenos Aires, bajo la misma metodología de diagnóstico. Las muestras (exudado prepucial) provenían de toros pertenecientes a establecimientos para cría bovina del partido de Rauch. Las mismas fueron obtenidas por veterinarios de actividad privada mediante el método de raspador y fueron sembradas en forma directa en el medio de Plastridge modificado para el diagnóstico de Trichomonosis. A su vez, para el diagnóstico de Campylobacteriosis las muestras fueron inoculadas en una solución salina formolada al 1% y luego fueron procesadas por inmunofluorescencia directa. La prevalencia en establecimiento se calculó por el número de establecimientos con al menos un toro positivo a EV sobre el número de establecimientos analizados. Los resultados fueron analizados a través del tiempo (año) mediante PROC-CORR de SAS. Se consideró significativo un valor p≤0,05 y tendencia un valor p≤0,10

Resultados y Discusión

En el periodo de estudio se analizaron 40820 toros pertenecientes al partido de Rauch. El porcentaje de toros analizados por año representó, en promedio, el 29,9% de los toros existentes en el partido (tabla 1). No se observó a lo largo de los años una correlación con el número de toros analizados (Corr=0,31. p=0,24). La prevalencia de Trichomonosis, tanto en establecimiento (Figura 1) como en toros (Figura 2), evidenció una disminución significativa en relación al tiempo (p=<0,01 y p<0,01, respectivamente). De la misma manera, la prevalencia de Campylobacteriosis en establecimiento descendió de manera significativa (p=0,03) (Figura 1). Mientras que los resultados mostraron una tendencia (p=0,1) en la disminución del porcentaje de toros positivos a esta enfermedad (Figura 2). El periodo de estudio evidenció una reducción en la prevalencia de las EV en el partido de Rauch, sin observarse diferencias en la cantidad de muestras analizadas en el tiempo.

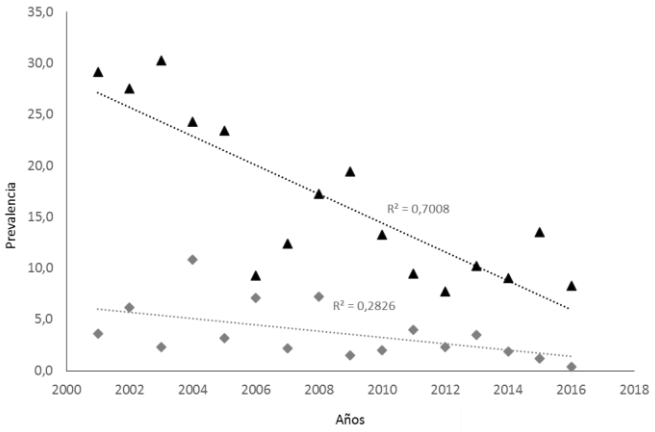


Figura 1. Prevalencia de establecimientos positivos a Trichomonosis (▲) y Campylobacteriosis (♦), periodo 2001-2016 en el partido de Rauch

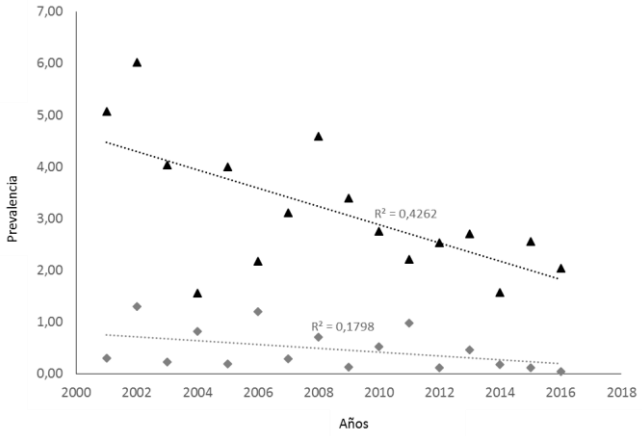


Figura 2. Prevalencia de Toros positivos a Trichomonosis (▲) y Campylobacteriosis (♦), periodo 2001-2016 en el partido de Rauch.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los veterinarios de actividad privada participantes y al Lab Regional Rauch del MA de Bs As.

Bibliografía

HIDALGO, L.G., CATENA, M., PETREIGNE E. H. y SEGUÍ R. 2011. InVet., 13(1): 79-85.

SA 15 Resistencia antihelmíntica en bovinos de feedlot en el Sur de Santa Fe.

Morlacco, M.B.[1]*, Correa Luna, M.C.[1], Schapiro, J.H.[2], Morici, G.[2] y Bruttomesso, M.[2]

[1]INTA Venado Tuerto; [2] Área de Parasitología, Instituto de Patobiología, CICVyA Castelar

*E-mail: morlacco.maria@inta.gob.ar

Antihelmintic resistance in feed lot beef cattle in south the Santa Fe.

Introducción

Los parásitos gastrointestinales en bovinos empezaron a hacer resistencia a las drogas antihelmínticas en la Argentina en el año 2000. Esto responde a la capacidad heredable de la población de helmintos en reducir su sensibilidad a la acción de una o más drogas. El resultado es que drogas que antes eran letales ahora no controlan ciertas poblaciones parasitarias. Si bien es más generalizado en ovinos, numerosos países ya reportan resistencia en bovinos. Entre varias causas que inducen resistencia, se destacan el aumento en la frecuencia de dosificaciones y el uso indiscriminado de drogas, sin una debida rotación. Fueron hallados en la zona, casos de parasitosis clínica de bovinos en feedlots comerciales tratados con ivermectina. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la eficacia de diferentes drogas antihelmínticas en una tropa de terneros 120 a 150 días engordados en un feedlot comercial, mediante el uso del test de la reducción del conteo de huevos (TRCH) (Fiel y Nari, 2012).

Materiales y Métodos

De una tropa de 200 terneros se eligieron 60 homogéneos en cuanto al peso y edad. Se pesaron individualmente, y se muestreó materia fecal (MF)p para efectuar la técnica de recuento de huevos por gramo de materia fecal (HPG), mediante la técnica de McMaster modificada (Roberts y O'Sullivan, 1949). En base a los resultados obtenidos, se formaron cuatro grupos de 12 terneros cada uno que fueron desparasitados de acuerdo al siguiente esquema: G1: LEV (L-tetramisol fosfato inyectable 8mg/k.p.v); G2: OXF (Oxfendazol oral 2,5 mg/k.p.v); G3: RBZ (Ricobendazol inyectable 3,75 mg/k.p.v); y G4: IVM (Ivermectina inyectable 200µg/k.p.v.).Catorce días postratamiento, se realizó un nuevo muestreo de materia fecal para realizar la técnica de HPG. El test de reducción en el conteo de huevos es una prueba in vivo que brinda una estimación de la eficacia antihelmíntica mediante la comparación del recuento de huevos por gramo de materia fecal previo y posterior al tratamiento antiparasitario. Se realizaron coprocultivos para determinar géneros parasitarios presentes mediante la técnica de Corticelli y Lai, (1963), el primero, previo a la aplicación del antiparasitario y el otro post-dosificación.

Se realizó el análisis de varianza mediante el test no paramétrico de Kruskal- Wallis.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos en el TRCH se presentan en el Cuadro 1. En los grupos G1, G2 y G3 la reducción en el conteo de huevos fue cercana al 100%, mientras que en el grupo tratado con ivermectina solo se redujo un 59,6%. Esto demostró la falta de eficacia de esta droga en el caso clínico mencionado, que fuera dosificado con ivermectina previo al ingreso a los corrales.

Posteriormente, todo el grupo tratado con ivermectina fue tratado con ricobendazol inyectable evolucionando favorablemente, dando HPG negativos 14 días después de la aplicación.Los géneros parasitarios y el porcentual hallados en los coprocultivos fueron los siguientes: pre-tratamiento: *Haemonchus* 54%; *Ostertagia* 20% y *Cooperia* 26%; post-tratamiento: *Haemonchus* 86% y *Cooperia* 14%.

Conclusiones

Una vez más en bovinos, se demostró la resistencia de los géneros *Haemonchus* y *Cooperia* a las ivermectinas.

Previo a la decisión de desparasitar un lote de animales, se recomienda la realización del TRCH para aplicar tratamientos antihelmínticos solo en aquellos animales cuyos valores de HPG así lo indiquen.

Bibliografía

CORTICELLI, B. y LAI, M. 1963. Ricerchesullatecnica de colturadellelarveinfestivedeglistrongiligastro-intestinalidal bovino. Acta Medica Veterinaria. Año 9. Fasc. V/VI.

FIEL, C. 2001. Resistencia antihelmíntica en bovinos: causas, diagnóstico y profilaxis. Anuario 2001. Producción Animal. INTA Rafaela.

ROBERTS F. y O'SULLIVAN P. 1949. Methods for egg count and larval cultures for strongyles infesting gastrointestinal tract of cattle. AustralianJournal of Agricultural Research 1: 99-102.

Agradecimientos

Se agradece muy especialmente la colaboración del Laboratorio Vetue, de Venado Tuerto.

Al productor Mauricio Di Nezza, a su valioso encargado Cristián Cianchetta, a los colegas y compañeros de trabajo veterinarios Bertozzi Ezequiel, Banchi Daniel.

Cuadro 1. Recuento de HPG en materia fecal antes y después de la dosificación con antihelmínticos

Fecha 1- Pre-tratamiento							Fecha 2- Post-tratamiento					
grupos	N	medias	D.E	medianas	H	P	N	medias	D.E	medianas	H	P
G1 LEV	12	523	369	455	0,02	0,99	12	1	4	0	22,33	<0,0001
G2 OXF	11	538	387	518			11	0	0	0		
G3 RBZ	12	566	557	378			12	6	14	0		
G4 IVM	13	591	631	448			13	239	238	182		

Análisis varianza prueba de Kruskal Wallis, α:0,05.

SA 16 Efecto de la disminución de fibra en la dieta de vacas lecheras preparto sobre la salud animal y la performance productiva.

Martínez, G.M.[1]*, Suarez, V.H.[2] y Mirabal, R.[3]
[1]EEA Salta (INTA) Ruta Nacional 68 km 172 (CP: 4403) Cerrillos, Salta – Argentina. [2]INTA IIACS-CIAP con sede en EEA Salta. Productor agropecuario.
*E-mail: martínez.gabriela@inta.gob.ar

Effect of the non-inclusion of fiber on dairy cows diet on animal health and productive performance.

Introducción

El período de transición de la vaca lechera es sin dudas la etapa más crítica del ciclo productivo. Éste se inicia a los 30 días pre parto y se extiende hasta los primeros 30 días post parto. En esta etapa es de vital importancia llevar adelante un correcto manejo de los animales de manera tal de minimizar las enfermedades metabólicas que suelen acompañar al período puerperal inmediato como hipocalcemias post-parto, retención placentaria, desplazamiento del abomaso, cetosis, etc. (Corbellini et al, 2007). Al inicio de la lactancia, la cantidad de energía requerida para mantener la producción de leche supera a la de la ingesta, por lo que la vaca debe movilizar nutrientes de las reservas corporales. Del equilibrio con que la vaca resuelva este proceso dependerá la capacidad de maximizar la producción de leche, evitar enfermedades metabólicas y asegurar la siguiente preñez. No solo el contenido energético y proteico de la ración, sino también el tipo y la cantidad de fibra suministrada a los animales durante la etapa de preparto desempeñan un rol fundamental en la prevención de la ocurrencia de las patologías antes mencionadas. El objetivo del presente ensayo fue evaluar efecto de la disminución de fibra en la dieta de vacas lecheras preparto sobre la salud animal y la performance productiva durante el periodo de transición.

Materiales y Métodos

Se trabajó con 48 vacas multíparas raza Holando argentina durante la etapa de preparto. Los animales fueron asignados al azar a los tratamientos (BF: baja fibra y AF: alta fibra). La dieta para los animales del tratamiento BF contó con una oferta total de 10,2 kg MS/vaca/día compuesta por: 72,5% de silo de maíz, 17,6% de expeller de soja, 9% de afrechillo de trigo y un 0,9% de sales preparto; mientras que el tratamiento AF recibió una oferta de 12,4 kg MS/vaca/día compuesta por: 47,5% de silo de maíz, 30 % de paja de trigo, 14,5% de expeller de soja, 7,2% de afrechillo de trigo y un 0,8% de sales preparto. Cabe mencionar que las dietas resultaron isonergéticas (BF: 26 Mcal EM – AF: 26,2 Mal EM) mientras que el contenido proteico fue menor en la ración BF (12,5 vs 14,4% PB/ kg MS), a su vez la ración BF aportó 36 g/día de calcio y 27 g/día de fósforo mientras que el tratamiento AF aportó 38 g/día de calcio y 25 g/día de fósforo.Al momento del parto se registró el tipo de parto (normal/distócico), y posteriormente se evaluaron los animales para la detección de posibles trastornos sanitarios (metritis-endometritis, vacas caídas) asociados al tipo de alimentación suministrada. La producción de leche mensual se evaluó a través de medidores WAIKATO durante el ordeño de la tarde anterior y la mañana posterior. A su vez, se relevó la cantidad de servicios que fueron necesarios para lograr la siguiente preñes de los animales. Los datos de producción de leche y cantidad de servicios fueron analizados mediante ANOVA a través del programa estadístico INFOSTAT, para la comparación de medias se utilizó el test de Tukey (p=0,05). Mientras que la probabilidad de ocurrencia de distocias, metritis y vacas caídas se analizó mediante prueba de Chi cuadrado y odds ratio (OR) del mismo paquete estadístico.

Resultados y Discusión

La producción de leche promedio a los 30 días post-parto de cada tratamiento no mostró diferencias significativas (p<0,33), siendo de 30,51±9,11 para SF y de 32,97±8,28 para AF. La cantidad de servicios necesario para confirmación de preñez tampoco fue diferente entre tratamientos (p<0,22), siendo 3,13 ±1,55 para BF y de 2,52±1,78 para AF, aunque las vacas de AF tuvieron mayor probabilidad de recibir ≤ a 2 servicios (OR= 2,92, p=0,002).

Por otro lado, en cuanto a la presentación de posibles problemas sanitarios asociados, el cuadro 1 muestra los resultados, donde se detectaron mayores casos de metritis y vacas caídas en el tratamiento BF. Es sabido que durante el período de transición a partir de la dieta recibida al preparto por las vacas pueden originarse enfermedades que afectarán la lactancia, reproducción y la salud de las vacas, como la hipocalcemia, acidosis ruminal y cetosis. Además estas enfermedades predisponen a la aparición de distocias, retenciones placentarias, metritis, mastitis, etc. En este caso, la falta de fibra estaría relacionada directamente con la aparición de acidosis ruminal subclínica y la consecuente disminución del consumo y desbalances en el aporte energético-proteico. Esto originaría por un lado inmunosupresión y predisposición a las metritis, distocias, infertilidad, etc. y por otro lado cetosis-hígado graso (Goff, 2006). También esta disminución del consumo de MS afectaría el ingreso de calcio, y predispondría a la hipocalcemia, esta entonces podría ser una de las causas del elevado número de vacas caídas, ya que estos animales caídos respondían bien al tratamiento de hidratación ruminal con propilenglicol y sales.

Cuadro 1. Cantidad de vacas afectadas en cada tratamiento con los problemas sanitarios registrados

Variables registradas	BF	AF	P valor	OR
Metritis-endometritis	13	2	0,0029	12,41
Vaca caída	15	0	0,0032	79,95
Distocias	2	0	0,2824	5,44

Conclusiones

La disminución de fibra, entre otras características, en la dieta de vacas lecheras durante la etapa pre parto, puede traer aparejado problemas productivos y sanitarios durante la etapa de transición.

Bibliografía

CORBELLINI, C.N., BUSSO VANRREL, F., GRIGERA, J.M. y TUÑON, G. 2007. IDIA XXI, 9, 159-165

GOFF, J.P. 2006. J. Dairy Sci., 89:1292.

SA 17 Epidemiología y efecto de los nematodes gastrointestinales en la recría bovina en diferentes ecorregiones del noroeste argentino.

Suárez, V.H.[1]*, Martínez, G.M. [2], Micheloud, J.F. [1] y Viñabal, A.E.[1]
[1]INTA IIACS-CIAP sede en EEA Salta; [2] INTA-EEA Salta, Ruta Nacional 68 km 172 (CP: 4403) Cerrillos, Salta.
*E-mail: suarez.victor@inta.gob.ar

Epidemiology and effect of nematode infections on beef cattle in different ecological regions of Argentina´s Northwest.

Introducción

Los nematodes gastrointestinales (NGI) de los vacunos son unas de las principales afecciones sanitarias que limitan la producción bovina a nivel mundial (Suarez, 1993). En el noroeste argentino (NOA) existen diferentes ecorregiones, cada uno con diferencias marcadas climatológicas y en sus sistemas ganaderos (Bianchi, 1992). Algunas de ellas están representadas por el chaco serrano semiárido (CSS), los pastizales y selvas pedemontanos (PSP) y el pastizal serrano (PS) ubicado por sobre los 1300-1500 msnm. Actualmente la creciente intensificación ha descubierto limitantes productivas que permanecían ocultas bajo regímenes productivos más extensivos, como aquellas relacionadas con los parásitos internos. Debido a la escasez de información en estos temas en la región (Kühne et al, 1986), el objetivo del presente ensayo fue caracterizar la epidemiología y los efectos de los NGI en la recría bovina en estas diferentes regiones.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en los Dtos. de Güemes, S. Martín y Guachipas, los cuales presentan un régimen de lluvias estivales que se interrumpe con un período seco de abril a noviembre, aunque con lluvias anuales diferentes. Desde abril a noviembre en el 2014 y 2015 se monitorearon terneras de destete, recriadas sobre pasturas de regular a mal estado (PSP: brachiaria, CSS: gatton y buffel, PS: alfalfa y pastizal natural) con suplementación invernal en base a maíz. En cada período se formaron tres grupos de 20 terneras: GTSi con tratamiento sistemático con antiparasitario cada 45 días (moxidectin, MXD: 200 µg/kg) y GST sin tratamiento antihelmíntico. Cada 45 días se realizó conteo de huevos de NGI por gramo de heces (hpg), coprocultivos para diferenciación de géneros de NGI y se registró la ganancia de peso vivo (GPV). Las diferencias entre grupos se analizaron por medio de ANOVA y test de Tukey (InfoStat).

Resultados y Discusión

Las precipitaciones anuales durante los ensayos fueron respectivamente para CSS, PSP y PS de 330, 710 y 672 mm.

Al inicio en abril, los hpg de las terneras del GST fueron de altos a bajos (hpg $\bar{X}$= PSP 595; CSS 329; PS 82) debido probablemente a las diferencias climáticas y de manejo, ya que tanto las terneras de CCS y PSP tuvieron un destete precoz en febrero y las de PS tradicional en abril. Luego, se observó una elevación de los hpg hasta fines de junio ($\bar{X}$= PSP 890; CSS 575) o hasta agosto ($\bar{X}$= PS 498). Esta elevación inicial de los hpg fue similar a lo observado en diferentes regiones de la región pampeana (Suarez, 1990). Luego hacia la primavera los hpg descendieron, probablemente debido a que el período seco minimizaría la disponibilidad de larvas en los potreros y que el fortalecimiento de la inmunidad de las terneras de año disminuiría la ovipostura de los NGI (Figura 1). Los hpg del GTSi se mantuvieron en valores muy bajos (hpg de todo el ensayo $\bar{X}$= PSP 42; CSS 5,5; 429; PS 4,8), indicando una buena actividad del MXD.

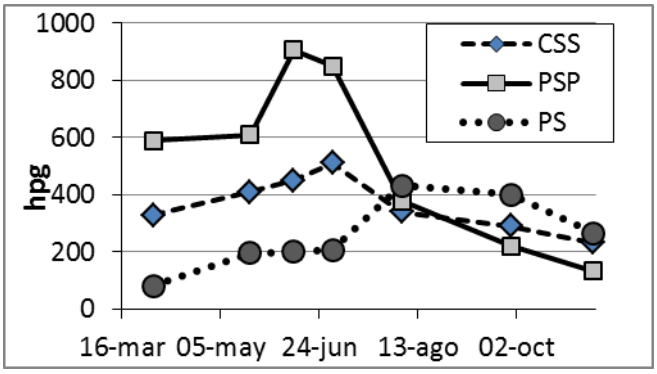


Figura 1. Variación estacional de los conteos de huevos de NGI.

Los géneros prevalentes en las ecorregiones cálidas como en PSP fueron *Cooperia* (81,9%), en menor medida *Haemonchus* (15,5%) y en CSS *Haemonchus* (53,7%) y *Cooperia* (41,8%) y con mucha menor frecuencia en los 2 ambientes se recuperaron *Trichostrongylus* y *Oesophagostoum*. En cambio en PS, bajo un clima templado característico de los valles de altura, además de *Haemonchus* (37%) y *Cooperia* (38,3%) se recuperaron *Ostertagia* (19,4%) y *Trichostrongylus* (5%).

A pesar que durante las observaciones no se presentaron signos clínicos de gastroenteritis verminosa en las terneras, hacia el invierno a medida que aumentaban los hpg y se incrementaba la infestación de las terneras, se evidenciaron diferencias significativas (p<0,05) en la GPV a favor del GTSi por sobre el GST en las diferentes regiones (Cuadro 1).

Cuadro 1. Ganancias de peso vivo (GPV), en kg.

	Ecorregiones	PSP	CSS	PS
GPV total	GST	52,0 a	17,9 a	26,9 a
	GTSi	77,8 a	30,1 b	43,1 b

Columnas con letras distintas indican diferencias significativas, p<0,05.

Conclusiones

Los presentes resultados mostraron un pico posdestete en el hpg, evidenciando una mayor incidencia de los NGI hacia el invierno y revelaron también un efecto negativo de los NGI sobre la GPV de la recría de diferentes regiones del NOA, aún con infestaciones moderadas.

Bibliografía

BIANCHI, A. 1992. Rev. P. Agropecuario N° 41, pp. 4-14.

KÜHNE, G.I., Le RICHE, P.D. y DWINGER, R.H. 1986. Rev. Med. Vet. (B. Aires), 67 (3), 128-136.

SUAREZ, V.H. 1990. Int. J. Parasitol., 20, 1031-1036

SUAREZ, V.H. 1993. Bol. Divul. Técnica (INTA-Anguil), 45, 27 p.

SA 18 Relación en vacas lecheras entre la prevalencia de mastitis y el grado de suciedad y productividad.

Suárez, V.H.[1]*, Martínez, G.M.[2] y Bertoni, E.A.[1]
[1]INTA IIACS-CIAP con sede en EEA Salta. [2]EEA Salta (INTA) Ruta Nacional 68 km 172 (CP: 4403) Cerrillos, Salta – Argentina.
*E-mail: suarez.victor@inta.gob.ar

Relationship in dairy cows between mastitis prevalence and hygiene degree and productivity.

Introducción

Las mastitis tanto clínicas como subclínicas son reconocidas como las patologías más frecuentes en las vacas lecheras en todo el mundo. Las mastitis tienen gran incidencia en el bienestar de las vacas lecheras debido al dolor que causarían, además de los efectos negativos sobre la producción y composición de la leche que tienen. Es así que esta afección se ha priorizado, a partir de la opinión de un panel de expertos, para demostrar y calificar el bienestar animal en los tambos (Whay et al, 2003). La cuenca lechera del Valle de Lerma, en la provincia de Salta, se caracteriza por tener una producción media diaria de 21,5±5,3 l/vaca y un promedio de vacas en ordeñe de 208 ± 105 cabezas por rodeo, mayormente bajo sistemas que complementan el uso de pasturas con alimentación a corral.

El objetivo del presente estudio fue determinar la prevalencia de las mastitis en la cuenca lechera de Salta y estimar su relación con el grado de suciedad de las vacas, el recuento de células somáticas (RCS) y las pérdidas productivas.

Materiales y Métodos

Durante las épocas de lluvia ($\bar{X}$= 705) y de seca ($\bar{X}$= 116) se recogieron datos de prevalencia de mastitis subclínicas (Ms), de RCS del tanque y de grado de suciedad en vacas en ordeño del 50% (16 tambos) de los tambos del Valle de Lerma (Salta). Por otro lado, a partir del *software* de gestión "DIRSA" de 3 tambos se observó en vacas de ≥ de 2 lactancias, las registradas con mastitis clínicas (n= 34). La prevalencia de Ms se registró mediante el test de mastitis California (CMT) de una muestra al azar de 80 cuartos mamarios por tambo y la suma del grado de suciedad que presentaban las vacas en el flanco, ubre y "garrón" se realizó según procedimiento del Welfare Quality (2009), observándose entre 50 y 70 vacas por tambo. Además, se registró su intervalo parto-parto (IPP), el número de servicios por concepción (ISC) y su destino final (descarte o muerte-eutanasia). También esto último se registró en vacas sanas sin mastitis (n= 27). Las relaciones entre variables fueron analizadas usando correlación lineal (Pearson) y regresión lineal simple, la comparación de medias mediante el análisis de varianza y test de Tukey, además de estimar el chi cuadrado y *odds ratio* (OR) a través de programa estadístico InfoStat.

Resultados y Discusión

La prevalencia de Ms fue alta, 46,1±17,8 y 31,2±15,9%, respectivamente para para los grados tomados como positivos de CMT 1, 2 y 3 y CMT 2 y 3, observándose una buena asociación (r= 0,51, p=0,007) entre los CMT y el RCS registrados en los tambos. Se encontró una asociación significativa entre las prevalencias de Ms (r^2 = 0,20, p<0,002), determinadas por el grado de suciedad observado en las vacas (Figura 1) demostrando la relación de estos indicadores para calificar bienestar animal. También se halló en promedio una diferencia no significativa de 5,7 l (p<0,12) de leche a favor de los controles lecheros previos con respecto a los posteriores al registro de la mastitis clínica.

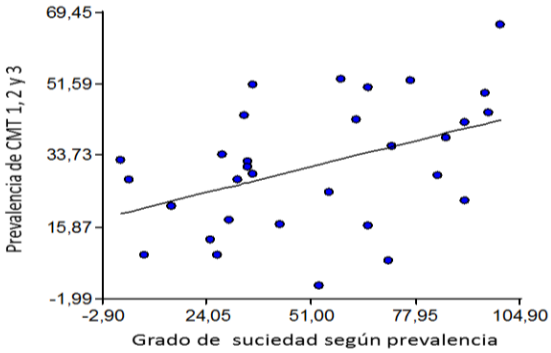


Figura 1. Regresión lineal entre la prevalencia del CMT (grado 1, 2 y 3) y el grado de prevalencia de suciedad en las vacas.

El número de vacas descartadas o muertas que presentaron mastitis clínicas (64,5%) fue superior (Chi 8,3; p<0,004) al de las vacas que no presentaron mastitis (25,9%), demostrando en aquellos animales mayor probabilidad de sufrir esta clase de evento (OR= 5,4). También el porcentaje de vacas con mastitis clínicas previas que necesitaron más de 2 servicios por concepción ($\bar{X}$: 4,1 servicios) fue superior (Chi 7,7; p <0.006) al de las vacas sin mastitis ($\bar{X}$= 2,2) y un OR de 7,0. Un número menor (Chi 2,56; p <0,10) de vacas con mastitis ($\bar{X}$= 15,3%) tuvo un IPP ≤ a 400 que las vacas sin mastitis ($\bar{X}$= 34,6%), con un OR de 2,9. Aunque la etiología de las muertes o de los descartes, así como los problemas reproductivos no fueron especificados en las bases de datos, debido a la estrecha relación entre las enfermedades metabólicas y la inmunodeficiencia y fallas en reproducción que conllevan y las consecuentes mastitis (Corbellini et al, 2007), no podemos ignorar las interrelaciones que existen entre los indicadores relevados y las mastitis.

Conclusiones

Este estudio demuestra el valor del registro de las mastitis subclínicas (mediante CMT o RCS) y clínicas como indicador del bienestar, ya que por un lado se relaciona con la higiene del establecimiento a través del grado de suciedad de las vacas y por otro con factores productivos y de salud general de las vacas del tambo.

Bibliografía

CORBELLINI C.N., BUSSO VANRREL, F., GRIGERA, J.M. y TUÑON, G., 2007, IDIA XXI, 9, 159-165

WHAY, H.R., MAIN, D.C., GREEN, L.E. y WEBSTER, A.F.J. 2003. Veterinary Record 153, 197-202.

Welfare Quality. 2009. Lelystad, the Netherlands. http://www.welfarequality.net/

SA 19 Evaluación sanitaria de vicuñas (*Vicugna vicugna*) manejadas por comunidades aborígenes del Depto de Yavi - Jujuy.

Romero, S.R.[1]*, Cafrune, M.M.[2], Rocha, L.[3], Arregui, M.[3] y Romera, A.[3]
[1]INTA IPAF NOA, [2]INTA CIAP – IIACS Leales - E.E.A. Salta, [3]INTA CICVyA Castelar
*E-mail: romero.sandra@inta.gob.ar

Health evaluation of vicuñas (Vicugna vicugna) managed by aboriginal communities of the Department of Yavi – Jujuy.

Introducción

Desde el año 2012, comunidades aborígenes del Departamento de Yavi en la provincia de Jujuy desarrollan planes de conservación y manejo de vicuña que habitan en su territorio. Estos planes incluyen la captura, esquila y posterior liberación de estos animales. La interacción de los microorganismos con animales hospederos, en este caso la vicuña, dentro del ecosistema proviene de un camino de co evolución y de alguna manera concluye en cierto equilibrio. Este equilibrio puede verse roto al intervenir un factor inmunosupresor como por ejemplo el estrés, favoreciendo de esta manera la aparición de enfermedades (Gimpel y Bonacic, 2006). El manejo de las vicuñas por el hombre es promotor de estrés como así también la ruptura del equilibrio nutricional (sobrecarga o competencia). El conocimiento del estado sanitario de la población silvestre es fundamental al momento de plantear un manejo racional de estos recursos.

Materiales y Métodos

En 2015 durante la ejecución de los planes de manejo en el último trimestre del año se capturaron en cuatro sitios diferentes 513 vicuñas. En esa oportunidad se tomaron muestras de aproximadamente el 14 % de los animales para estudios sanitarios. Se extrajeron en esa oportunidad muestras de heces desde el recto para análisis coproparasitológicos y de sangre a partir de punción yugular. Se examinó la superficie corporal de los animales buscando lesiones dérmicas y/o presencia de ectoparásitos. Para la manipulación de los animales se utilizaron capuchas en la cabeza para disminuir estímulos visuales de acuerdo a pautas de bienestar animal. Las técnicas parasitológicas utilizadas fueron: 1- Técnica de McMaster modificada para recuento de huevos de nematodes tricostrongílidos (HpG) y de ooquistes de coccidios (OpG) por gramos de heces. 2- Técnica de flotación con solución densa para diagnóstico de otras especies de nematodes y coccidios. 3- Técnica de sedimentación y tinción con Azul de Metileno para diagnóstico de *Fasciola hepatica.* 4- Observación a lupa, tras ser previamente aclarados con lactofenol. Los ejemplares de ectoparásitos recolectados se identificaron mediante claves de reconocimiento morfológico. De las muestras de sangre extraída se obtuvo suero que se analizaron con técnicas indirectas de diagnóstico de algunas enfermedades infecciosas. Se investigó la presencia de anticuerpos (Ac) contra Herpesvirus Bovino 1 (BoHV-1) agente etiológico de la Rinotraqueitis Infecciosa bovina (IBR) y contra el virus de la Diarrea Viral Bovina (VDVB) por seroneutralización, además de la presencia de Ac contra el virus de Parainfluenza Bovina tipo 3 (PI.3) por Inhibición de la hemoaglutinación (IHA). Por medio de la técnica en placa con antígeno buferado (BPA) se analizó la presencia de Ac contra *Brucella abortus.*

Resultados y Discusión

El 100% de las muestras de suero resultaron seronegativas para Ac contra BoHV-1 y VDVB. Con respecto a PI.3, el 84 % de las muestras presentaron Ac con variaciones en los títulos de las respuestas. Dentro de una misma población se observaron fluctuaciones en ellos e incluso algunos resultaron negativos. En relación a Brucelosis el 100 % de los sueros resultaron negativos. Los estudios parasitológicos resultaron negativos para *Fasciola hepatica.* Se registró la presencia de huevos de *Lamanema chavezi*, *Trichuris* sp., *Capillaria* sp. y *Nematodirus* sp., con prevalencias de 6%, 21%, 3% y 3%, respectivamente. A su vez el 25% de las muestras mostró una baja cantidad de huevos de tricostrongílidos. La prevalencia de ooquistes de coccidios fue de un 33% que incluyen cargas bajas a moderadas. La coprología reportó además una prevalencia de 6% de cestodes. Los ectoparásitos encontrados fueron garrapatas y piojos. La especie de garrapata identificada en sus formas adultas (macho y hembra) corresponde a *Amblyomma parvitarsum.* Se determinó la presencia de las 3 especies de piojos del género *Microthoracius: M. praelongiceps, M. mazzai* y *M. minor.* Todos los resultados encontrados servirán como una línea de base sobre el estado inicial de las poblaciones de vicuñas manejadas en este territorio. A fin de poder complementarla se realizarán pruebas diagnósticas a otros posibles agentes patógenos encontrados en camélidos sudamericanos y estudios sanitarios similares en las especies domésticas con las que cohabitan las vicuñas. Monitoreo periódico de las poblaciones de vicuña y del ganado doméstico de un mismo territorio permitirían detectar problemas epidemiológicos y tomar las medidas de precaución y control adecuadas.

Agradecimientos

A las comunidades aborígenes del Departamento de Yavi y al equipo técnico de la Secretaria de Agricultura Familiar y la Secretaria de Biodiversidad de Jujuy.

Bibliografía

GIMPEL, J y BONACIC, C. 2006. Cap. 11: 147-164. 208 p.

SA 20 Causas de aborto en vaquillas de primer servicio sometidas a un protocolo de IATF en el Este del Chaco.

Rossner, M.V.[1]*, Prieto, P.N.[1], Vispo, P.E.[1], Stahringer, R.C.[1] y Echaide, I.[2]
[1]EEA INTA Colonia Benítez, Chaco. [2]EEA INTA Rafaela, Santa Fe.
*E-mail: rossner.mariav@inta.gob.ar

Causes of abortion in first-service heifers subjected to a FTAI protocol in Eastern Chaco.

Introducción

Uno de los factores que afecta la eficiencia reproductiva en rodeos de cría es la merma o porcentaje de pérdidas tacto-parición, causadas por abortos y problemas al parto (Canosa, 2003). Las causas reportadas de abortos en nuestro país abarcan agentes bacterianos (Campylobacteriosis, Leptospirosis, Brucelosis), víricos (HVB-1, vDVB) y parasitarios (Trichomoniasis, Neosporosis). El objetivo del presente trabajo es reportar los resultados del diagnóstico de abortos en vaquillas de primer servicio sometidas a un protocolo de IATF y repaso con toros en el Este Chaqueño.

Materiales y Métodos

En la EEA Colonia Benítez se realizó un protocolo de IATF a 125 vaquillas Braford de 24 meses de edad en octubre de 2015 y repaso con toros por 60 días. El rodeo estudiado contaba con un plan de vacunación pre-servicio con vacuna polivalente contra enfermedades reproductivas. Al final del servicio, se realizó diagnóstico de gestación mediante ecografía transrectal. Se obtuvo un 97% (120/125) de preñez. Las vaquillas preñadas se trasladaron a un campo de pastizal (pajonal) en dos lotes, con fechas 11/12/2015 (63 días promedio de gestación) y segundo 15/02/2016 (137 días promedio de gestación). Se realizó un 2º diagnóstico de gestación por palpación rectal (n=112; 04/07/2016), detectándose 24 vaquillas vacías. No se reportaron abortos visibles ni hallazgo de fetos. Se tomaron muestras de sangre para serología, por venopunción coccígea de todas las vaquillas abortadas, incluyendo 4 vaquillas que no presentaron ternero al fin de la parición (NPT) y de otras sanas del mismo lote. Estas muestras fueron remitidas a INTA Rafaela e INTA Mercedes. Se evaluó la presencia de anticuerpos neutralizantes contra virus de la diarrea viral bovina (vDVB) y herpesvirus bovino tipo 1 (HVB-1). Asimismo, se determinaron anticuerpos contra *Leptospira spp*. mediante microaglutinación. El aumento del título serológico en al menos 3 veces fue considerado como seroconversión. La presencia de anticuerpos contra *N. caninum* se evaluó mediante cELISA.

Resultados y Discusión

Los abortos se produjeron entre los 2 y 8 meses de gestación y fueron mayores en el primer lote (1er=32,7% vs 2º=10,9%; p<0,01). El diagnóstico de Brucelosis resultó negativo en todos los casos. Siete vaquillas fueron positivas a neosporosis (25%) y se consideraron infectadas debido a sus elevados títulos serológicos, relacionándose por ello los abortos con este agente. No se observó diferencia en la presencia de títulos positivos entre hembras abortadas (25%) y paridas normalmente (33%). La determinación del título de anticuerpos maternos no es la herramienta más apropiada para el diagnóstico de aborto *por N. caninum*. La comparación de las proporciones de animales seropositivos entre los que han abortado y los que no han abortado, ha sido sugerida como metodología más adecuada para asociar las pérdidas reproductivas con los resultados serológicos (Calandra et al, 2014). Para HVB-1/vDVB se obtuvieron bajos títulos de anticuerpos en el primer muestreo y no hubo seroconversión en la 2ª muestra por lo que serían vacunales. Por ende, estos virus no estarían asociados a los abortos. Finalmente, en el diagnóstico de Leptospirosis el 1er muestreo dio negativo, pero en el 2º y 3º muestreo el 25% de las vaquillas (7/28) fue positivo, por lo que se podría relacionar los abortos en estas vaquillas con dicha enfermedad.

Conclusiones

Este trabajo remarca las dificultades para precisar los causales de aborto sólo través del diagnóstico serológico de las hembras abortadas. Las características de los campos del Este del Chaco hacen problemática la adecuada toma de muestras para diagnóstico clínico y diferencial de los agentes intervinientes. La presencia de *N. caninum* y *Leptospira spp*. pueden ser relevantes como causales de merma en los rodeos de cría del Este del Chaco.

Bibliografía

CANOSA, M.R. 2003 Cuaderno de actualización técnica N° 66. Cría Vacuna. ISSN 1514-1276.

CALANDRA, P.M., DI MATÍA, J.M., CANO, D.B., ODRIOZOLA, E.R., GARCÍA, J.A., SPÄTH, E.J.A., ODEÓN, A.C., PAOLICCHI, F.A., MORRELL, E.L., CAMPERO, C.M. Y MOORE, D.P. Rev. Arg. Microbiol. 2014; 46(4):315-319.

Cuadro 1. Especificaciones de causas de aborto en las vaquillas de 1° servicio 2015

Vaquillas primer servicio - Año 2015	**% (n)**	***Serología positiva a Neospora caninum (n)***	***Serología positiva a Leptospira ssp. (n)***
Total vaquillas 2° tacto	93 (112/120)		
Vaquillas abortadas	21,4 (24/112)	12	7
Vaquillas NPT	3,6 (4/112)		
Abortos por traslado			
Abortos en el primer grupo trasladado	32,7 (18/57)	8	4
Abortos en el segundo grupo trasladado	10,9 (6/55)	4	3

SA 21 Estudio de *Mycoplasma hyopneumoniae* en hisopados nasales de cerdos del este de la provincia de La Pampa, Argentina. Comunicación.

Murcia, V.N.[1]*, Pordomingo, A.B.[1], Beneitez, A.[1], Biglia, G.[2] y Miranda, A.[1]
[1]INTA EEA Anguil" Ing. Agr. Guillermo Covas" CC 11 (6326), La Pampa – Argentina; [2]Actividad privada.
*Email: murcia.vanina@inta.gob.ar

Absence of Mycoplasma hyopneumoniae on nasal swabs of pigs from the eastern province of La Pampa, Argentina. Communication.

Introducción

Las enfermedades respiratorias constituyen uno de los principales problemas sanitarios de los sistemas de producción porcina del país. *Mycoplasma hyopneumoniae* (MH), agente causal de la Neumonía Enzoótica Porcina, podría jugar un rol preponderante a nivel regional, situación que necesita ser evaluada. La neumonía a causa del MH produce una reducción de la ganancia de peso y de la eficiencia alimentaria. Cuando se presenta, se puede observar una gran morbilidad pero baja mortalidad. La provincia de La Pampa cuenta con un total de 145.000 cerdos, de los cuales no existen registros de la existencia de la enfermedad, pero se presume su presencia dada su ubicuidad en el resto del país.

Dada la escasa o nula información sobre MH en la región, se planteó como objetivo del presente trabajo realizar un relevamiento preliminar, como antecedente a un estudio epidemiológico de mayor escala regional.

Materiales y Métodos

El 70% de los criaderos visitados en la provincia de La Pampa fueron del tipo extensivo, con una producción de no más de 20 madres por granja. Así mismo los animales muestreados carecían de sinología respiratoria al momento de la visita. Se muestrearon aleatoriamente 10 animales de 2 a 4 meses de edad en 20 criaderos elegidos al azar del este de la Provincia de La Pampa. Las 200 muestras fueron tomadas mediante hisopado nasal y colocadas en PBS (*buffer* fosfato salina) como medio de transporte y conservadas a -20º hasta el momento de ser procesadas. Para el diagnóstico se utilizó la prueba de la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR). La extracción de ADN se realizó utilizando 300 µl de la muestra adicionando 50 µl de buffer de lisis (kit comercial Zymo Research) y 10 µl de Proteinasa K (10mg/ml) (Promega, USA). Las muestras se incubaron a 56º durante 60 min. y luego a 96ºC durante 15 min. Posteriormente se centrifugó durante 5 minutos a 13.000 rpm. El ADN obtenido del sobrenadante se transfirió a un nuevo tubo y fue almacenado a -20º hasta su procesamiento. Se realizó una PCR- anidada utilizando dos pares de cebadores de amplificación. Los cebadores externos, utilizados en la primera reacción fueron los descriptos por Mattson et al (1995); que amplifica un producto de 649 pb. En tanto que los cebadores internos se utilizaron los descriptos por Calsamiglia et al (1999) que amplifica un producto de 352 pb.

Resultados y Discusión

No se detectaron animales positivos en el presente estudio. Si bien Tamiozzo et al (2011) determinaron la presencia de MH en diferentes granjas de Argentina, el tipo de sistema productivo evaluado, así como la metodología utilizada y las características de los animales muestreados, pudieron haber incidido en la discordancia de estos resultados. Sin embargo coinciden con los reportados por Pulido et al (2006) quienes utilizando el hisopado nasal como metodología de muestreo no reporta animales positivos.

Conclusión

Se concluye que, dada la metodología utilizada en la presente prueba, no se pudo determinar la presencia de animales positivos a MH. Partiendo de este estudio de base exploratorio y dada la aparente baja prevalencia, se propone a futuro llevar a cabo nuevos relevamientos utilizando pruebas seroepidemiológicas de diagnóstico y lavado bronquial en establecimientos frigoríficos y/o mataderos. Esto permitirá identificar granjas positivas a MH permitiendo a *posteriori* realizar el muestreo de hisopado nasal en animales con sinología respiratoria.

Agradecimiento

Los autores agradecen al Dr. Pablo Tamiozzo por su colaboración en el entrenamiento en técnicas moleculares para el diagnóstico, asesores veterinarios y productores que colaboraron con el ensayo.

Bibliografía

CALSAMIGLIA, M., PIJOAN, C. y TRIGO, A. 1999. J. Vet. Invest.1: 246-25.

MATTSSON, J.G., BERGSTROM, K. y WALLGREEN, P. 1995. J Clin Microbiol 33: 893–897.

PULIDO, A., MOGOLLÓN, J.D., MORALES, H.J. y RINCÓN, M.A. 2006. Rev. Med. Vet. Zoot. 53:22-32.

TAMIOZZO, P., LUCCHESI, P. y AMBROGI, A. 2011. *In*: vet, 13 (1):27-35.

SA 22 Control de "duraznillo negro" (*Cestrum parqui*) con aplicación primaveral de herbicida piclorán + triclopyr.

Rossi, D.M.*, Grivel, C.D., Sticotti, E.E., Ibañez, M. y Peiretti, E.G.
Facultad de Agronomía y Veterinaria-UNRC, Río Cuarto.
*E-mail: drossi@ayv.unrc.edu.ar

Control of Cestrum parqui in spring application with piclorán + triclopyr.

Introducción

Cestrum parqui ("duraznillo negro") es una planta tóxica permanente, ampliamente difundida en Argentina y otros países sudamericanos. Se la puede encontrar en muy diferentes ambientes ecológicos aunque más frecuentemente en los espacios con flora natural, no laborables, como lo son la mayoría de los establecimientos de cría bovina y ovina de nuestro país. Se desarrolla con diferente ubicación dentro de los estratos vegetales de un ecosistema pastoril, aunque prefiere la media sombra, adaptándose a campos con montes cerrados. Su ciclo es perenne y se la puede considerar longeva. La planta original surge de una semilla y como posee raíces gemíferas crece periféricamente formando manchones o isletas. Sus hojas son simples, lanceoaldas, y sus tallos semileñosos, ramificados, pueden alcanzar hasta 1,5 m de altura. Sus flores son tubulares, amarillas, y su fruto es una drupa pequeña de color negro a la madurez. Caracteriza a la planta un olor fuerte, desagradable, que la hace poco palatable para el ganado. Las hojas secas pierden esa característica pero mantienen la toxicidad. La intoxicación que produce al ser ingerida es aguda y mortal. El consumo de una pequeña cantidad de follaje (0,5 g por kilo de peso vivo) es suficiente para causar tal efecto. El impacto económico es muy difícil de cuantificar con precisión, pero son muchos los reportes de muertes por año y en diferentes regiones fitogeográficas. En casos puntuales y extremos se ha reportado entre un 30 y 60 % de mortandad y 100 % de letalidad. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación primaveral de 2 dosis del herbicida "Togar" (Picloran + Triclopyr) en el control de *C. parqui*.

Material y Métodos

La experiencia se realizó en un diseño completamente aleatorizado con 3 tratamientos y 12 repeticiones. Cada repetición consistió en una planta completa de *C. parqui*, elegida a azar en un potrero de un establecimiento de cría bovina, ubicado 7 km al SO de la ciudad de Río Cuarto sobre las márgenes del río homónimo. Los tratamientos fueron: T: testigo; T1: herbicida al 4%; T2: herbicida al 8% diluido sobre base oleosa y se tomaron plantas no tratadas como testigo. La aplicación del producto se realizó el 1 de noviembre de 2016. Se registró el número inicial de hojas y la altura de todas las plantas al momento de la aplicación. Luego de la misma, a los 10, 20 y 40 días se determinó: a-Efecto sobre las hojas: se contaron las hojas aún adheridas a plantas tratadas y testigos, en todos los muestreos, para calcular el % de hojas caídas; b-Efecto sobre tallos: se midió el nivel de necrosis de tallo desde el ápice caulinar hacia abajo, en cada visita y en todos los grupos. Se calculó el % de tallo muerto en relación a la altura inicial de cada planta.

Resultados y Discusión

La acción del herbicida sobre la muerte de hojas fue rápida en ambas dosis, pero las hojas permanecieron unidas al tallo por varios días. El primer cuadro muestra el efecto sobre el desprendimiento de hojas de la planta en 3 momentos posteriores a la aplicación.

Tratamiento	Días desde la aplicación		
	10	20	40
	% de hojas caídas		
Testigo	0,54 a	1,02 a	0,67 a
Togar 4%	16,64 b	42,38 b	80,04 b
Togar 8%	21,47 c	44,65 b	79,94 b

Medias con una letra común en el mismo día posterior a la aplicación no son significativamente diferentes (p > 0,05)

A los 10 días se observan diferencias significativas entre T1 y T2, siendo T2 el que presenta un efecto mayor. Esto indicaría que las dosis más altas aceleran el volteo inicial de hojas. Este efecto desaparece a los 20 y 40 días, ya que no se observan diferencias entre T1 y T2. Transcurridos 40 días desde la aplicación se verifica la pérdida prácticamente total de hojas por la planta, en T1 y T2.

El cuadro siguiente presenta los resultados del daño observado a nivel de tallo.

Tratamiento	Días desde la aplicación		
	10	20	40
	% de tallo muerto		
Testigo	0,00 a	0,00 a	0,00 a
Togar 4%	6,49 b	17,92 b	31,00 b
Togar 8%	10,41 b	20,70 b	38,05 c

Medias con una letra común en el mismo día posterior a la aplicación no son significativamente diferentes (p > 0,05)

La necrosis de tallos fue, a diferencia de la de hojas, un proceso lento y progresivo. Recién se observan diferencias significativas entre T1 y T2 a los 40 días desde la aplicación. En el período testeado solo se llegó a constatar la muerte de la porción apical del tallo (aproximadamente un 35 % de la longitud). No obstante, también se pudo observar que el remanente de tallo manifestó daño evidente (inicio de desprendimiento entre xilema y floema).

Conclusiones

El empleo del herbicida "Togar" puede resultar apropiado para el control de *C. parqui* aún cuando el mismo no se haya indicado en el marbete original del producto.

En la próxima estación de crecimiento se tomará información sobre el efecto definitivo a nivel de tallos y raíces, a los fines de constatar el grado final de control alcanzado.

SA 23 Incorporación de cúrcuma en nanocompuestos termo-responsivos para el tratamiento potencial de heridas.

Bellingeri, R.[1,5]*, Alustiza, F.[2], Capella, V.[3], Picco, N.[1], Molina, M.A.[4,5], Vivas, A.[1] y Barbero, C.[4,5]
[1]Departamento de Anatomía Animal, FAV, UNRC. [2]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Marcos Juárez. [3]Departamento de Biología Molecular, FCEFQyN, UNRC. [4] Departamento de Química, FCEFQyN, UNRC. [5]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
*E-mail: rominabellingeri@yahoo.com.ar.

Curcumin incorporation in thermo-responsive nanocomposites for wound healing.

Introducción

La cúrcuma (Curcuma longa L.) es una planta de la Familia Zingiberaceae. Sus compuestos fitoquímicos le confieren importantes propiedades medicinales incluyendo la capacidad de acelerar la curación de heridas al inducir la producción endógena de numerosos factores de crecimiento (Momin et al, 2016).

Los hidrogeles sensibles a parámetros externos (pH, temperatura, fuerza iónica, campos eléctricos, etc.) pueden actuar reversiblemente frente a cambios del microentorno y ser utilizados en numerosas aplicaciones tecnológicas como la liberación controlada de drogas (Bellingeri et al, 2015).

El objetivo de este trabajo fue caracterizar nanocompuestos termo-responsivos para el transporte y liberación de cúrcuma y evaluar *in vitro* su biocompatibilidad.

Materiales y Métodos

Síntesis de los nanocompuestos. Los hidrogeles termo-responsivos fueron sintetizados por polimerización radicalaria a temperatura ambiente. Se disolvió en agua destilada 0.5 M de N-isopropilacrilamida (NIPAm) y 10 mM de N,N'-metilenbisacrilamida. Luego se agregó 0,001 g/ml de persulfato de amonio y 10 µl/ml de N,N,N',N'-tetra-metiletilendiamina. Para la elaboración de los nanocompuestos un porcentaje del volumen total de la mezcla fue reemplazado por una solución de nanotubos de carbono (NTC) decorados con quitosano (Q). Se sintetizaron los siguientes nanocompuestos: Hidrogel, Hidrogel-(NTC-Q)1%, Hidrogel-$(NTC\text{-}Q)_{5\%}$, Hidrogel-$(NTC\text{-}Q)_{10\%}$.

Caracterización de los nanocompuestos. Se evaluó el *porcentaje de hinchamiento* (%H) según la ecuación: $\%H = ((P_h - P_s) / P_s) \times 100$, donde P_h representa la masa del gel hinchado y P_s es la masa del gel seco. Para estudiar la incorporación de cúrcuma en los nanocompuestos, el hidrogel seco se hincho en la solución de cúrcuma en etanol (500 µg/ml). La *eficiencia de incorporación* (EI) se evaluó según la siguiente ecuación: $EI\% = (V_1C_1\text{-}V_2C_2)/V_1C_1 \times 100$, donde V_1 es el volumen inicial (ml), V_2 es el volumen final (ml), C_1 es la concentración inicial (mg/ml), C_2 es la concentración final (mg/ml). Para determinar la concentración inicial y final de la solución de cúrcuma se realizó una curva de calibración por espectrofotometría a 421 nm usando etanol como solvente. Para evaluar la *capacidad de liberación* de cúrcuma se colocaron los diferentes nanocompuestos conteniendo la cúrcuma en un tubo con etanol y se incubaron a diferentes temperaturas. Se midió la absorbancia de la solución resultante medir la absorbancia función de la temperatura.

Biocompatibilidad. Se evaluó a través de la actividad hemolítica de los nanocompuestos. Una muestra seca del hidrogel se equilibró en solución salina por 24 h a 37±0.5°C. Se añadieron 0,25 ml de sangre humana sobre la superficie del hidrogel. Luego, se añadieron 2 ml de solución salina y se incubó por 60 min a 37±0.5°C. Los controles positivos y negativos fueron solución fisiológica y agua deionizada, respectivamente. Las muestras incubadas fueron centrifugadas por 45 min, se colectó el sobrenadante y se midió la absorbancia a 545nm. El porcentaje de hemólisis se calculó según la siguiente ecuación:

Hemólisis (%) = (DO muestra − DO control (-)) /(DO control (+) − DO control(-)) × 100

Análisis estadístico. Todas las mediciones fueron realizadas por triplicado. Se utilizó el software INFOSTAT versión 2011. Las diferencias se consideraron estadísticamente significativas cuando arrojaron un valor de $p \leq 0,05$.

Resultados y Discusión

Al comparar el %H entre los distintos tipos de nanocompuestos encontramos que el Hidrogel-$(NTC\text{-}Q)_{5\%}$ tuvo el máximo valor (3416.93 ± 129.83, $p \leq 0,05$). Los hidrogeles con 5 y 10% de NTC-Q revelaron una EI de cúrcuma significativamente mayor, incorporando ~15 mg de cúrcuma/g gel ($p \leq 0,05$). Todos los nanocompuestos liberaron la misma cantidad de cúrcuma (~600 µg de cúrcuma/g gel) una vez colapsado el gel en la temperatura de transición (32,6°C). Sería óptimo lograr una copolimerización con otros monómeros para lograr que la transición ocurra al superar la temperatura corporal (Molina et al, 2011). Los estudios de biocompatibilidad revelaron que ninguno de los nanocompuestos evaluados indujo hemólisis comparados con el control negativo.

Conclusiones

Los nanocompuestos estudiados podrían constituir un sistema de transporte y liberación eficaz de cúrcuma, constituyendo una herramienta terapéutica novedosa con aplicaciones a la sanidad animal.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer los fondos del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica y de la Universidad Nacional de Rio Cuarto.

Bibliografía

BELLINGERI, R., PICCO, N., ALUSTIZA, F., CANOVA, V., MOLINA, M., ACEVEDO, D., BARBERO, C. y VIVAS, A. 2015. J Food Sci Tech 52(5):3117-3122.

MOLINA, M.A., RIVAROLA, C.R. y BARBERO C.A. 2011. Eur Polym J 47(10): 1977–1984.

MOMIN, M., KURHADE, S., KHANEKAR, P. y MHATRE S. 2016. J of Wound Care 25(6): 364-372.

SA 24 Nanoemulsiones de aceite esencial de *M. verticillata*. Evaluación *in vitro* de sus propiedades antimicrobianas.

Bellingeri, R.[1,4]*, Cariddi, N.[2,4], Paoloni, C.[2], Campra, N.[2,4], Picco, N.[1], Reinoso, E.[2,4], Vivas, A.[1] y Barbero, C.[3,4]

[1]Departamento Anatomía Animal, FAV, UNRC. [2]Departamento de Microbiología e Inmunología, FCEFQyN, UNRC.
[3]Departamento de Química, FCEFQyN, UNRC. [4]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
*E-mail: rominabellingeri@yahoo.com.ar.

M. verticillata essential oil nanoemulsion. In vitro evaluation of antimicrobial properties.

Introducción

Minthostachys verticillata (Griseb.) Epling (Lamiaceae), es una especie vegetal aromática característica de la provincia de Córdoba, que posee múltiples propiedades terapéuticas. A su vez, el aceite esencial (AE) de esta planta tiene propiedades inmunomoduladoras y antibacterianas frente a cepas del género *Staphyloccocus* spp. aisladas de individuos con infecciones cutáneas y cepas aisladas de mastitis bovina (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus uberis*, *Escherichia coli*) (Cariddi et al, 2011; Montironi et al, 2016). El uso de productos naturales es una alternativa eficaz al uso de antibióticos, lo que resulta importante debido a la creciente aparición de cepas bacterianas multirresistentes. La encapsulación del AE en nanoemulsiones es una estrategia promisoria para facilitar su aplicabilidad y potenciar su acción ya que lo protege, evitando su volatilización y estabilizando sus componentes lipofílicos (Bajerski et al, 2016).

El objetivo del presente estudio fue caracterizar y evaluar la actividad antimicrobiana de diferentes nanoemulsiones del aceite esencial de *M. verticillata.*

Materiales y Métodos

-*Obtención del aceite esencial de M. verticillata*: 100 g de hojas fueron sometidas al proceso de destilación por arrastre con vapor de agua.

-Identificación y cuantificación de los compuestos puros del AE: Para el análisis químico se empleó un cromatógrafo de gases (Clarus 600, Perkin Elmer) equipado con una columna DB5 (60 m, 0.25 mm ID, 0.25 µm de partícula).

- *Síntesis de nanoemulsiones*: Las diferentes formulaciones fueron realizadas por el método de emulsificación a alta energía usando el AE, tween 20 como surfactante y agua según Rodriguez et al (2014). La fase acuosa se añadió a la fase oleosa en agitación a 700 rpm para lograr la formulación primaria. Luego, se homogenizó durante 5 min con un dispersor 10G a 8000 rpm. La variable de formulación fue la relación Aceite/Surfactante (1:1, 1:2, 1:3 y 1:4). El porcentaje de AE fue de 6% v/v en todos los casos.

- *Caracterización físico-química*: Se analizó la turbidez midiendo la transmitancia a una longitud de onda de 600 nm (UV-Vis Jasco, Mod. V-630 Bio). El valor de pH de las nanoemulsiones fue medido mediante un pHmetro (Cole-Parmer pH/mV/ºC meter), a 25°C ± 1°C.

- *Actividad antibacteriana:* Se incubaron 150 µl de una suspensión de *Staphylococcus aureus* (ATCC 29213, ~10^5 UFC/ml) con diferentes concentraciones (10, 30, 50, 70 y 90 µl/pocillo) de las nanoemulsiones formuladas (1:1, 1:2, 1:3 y 1:4) en una placa de 96 pocillos (24 h a 37°C). Se evaluó la absorbancia a 600 nm. Para normalizar los datos se utilizó un control positivo (Triton x100 al 0,2%) y uno negativo (PBS). Además, se comparó la efectividad antimicrobiana de las nanoemulsiones con la del AE puro.

-Análisis estadístico: Todas las mediciones fueron realizadas por triplicado. Se utilizó el software INFOSTAT versión 2011. Las diferencias se consideraron estadísticamente significativas cuando arrojaron un valor de p≤0,05.

Resultados y Discusión

El análisis del AE de *M. verticillata* reveló que los compuestos mayoritarios fueron pulegona (74,96%), mentona (20,38%) y limoneno (1,54%). La turbidez de la nanoemulsión disminuyó al aumentar la concentración de surfactante, lo que indicó que la variación de las proporciones de A/S tiene un alto impacto en la naturaleza de las superficies coloidales. El pH aumentó de 3 a 3,6 a medida que se aumentó la cantidad de surfactante. Luego de 24 h de incubación con las bacterias, todas las nanoemulsiones lograron una disminución significativa (p≤0,05) en el crecimiento bacteriano con respecto al control negativo. La dosis de 90 µl de las formulaciones de 1:1, 1:2 y 1:3 reveló el mayor porcentaje de inhibición (~56%). La actividad antibacteriana de la nanoemulsión fue más efectiva que la del aceite puro. Esto podría deberse a que las pequeñas partículas lipídicas dentro de la nanoemulsión son capaces de transportar el AE hacia la superficie de las membranas celulares, mientras que el aceite puro al poseer poca solubilidad, no puede interactuar fácilmente con ellas.

Conclusiones

Las nanoemulsiones de aceite de *M. verticillata* poseen actividad antibacteriana y podrían utilizarse como antimicrobianos en enfermedades de interés veterinario.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer los fondos del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica y la Universidad Nacional de Río Cuarto.

Bibliografía

BAJERSKI, L., MICHELS, L.R., MARQUES COLOMÉ, L., BENDER, E.A., FREDDO, R.J., BRUXEL, F. y HAAS, S.E. 2016. Braz. J. Pharm. Sci. 52(3):347-363.

MONTIRONI, I.D., CARIDDI, L.N. y REINOSO, E.B. 2016. Rev. Argent. Microbiol. 48(3):210-216.

CARIDDI, L., ESCOBAR, F., MOSER, M., PANERO, A., ALANIZ, F., ZYGADLO, J., SABINI, L. y MALDONADO, A.M. 2011. Planta Med. 77: 1687-1694.

RODRIGUES, E.C.R., FERREIRA, A. M., VILHENA, J. C., ALMEIDA, F. B., CRUZ, R. A., FLORENTINO, A.C., SOUTO, R. y CARVALHO, J. 2014. Rev Bras Farmacogn 24(6):699-705.

SA 25 Evaluación *in vitro* del efecto de nanopartículas de quitosano en larvas de pequeños estrongílidos.

Bellingeri, R. [1,4]*, Motta, C.[2], Picco, N.[1], Grosso, M.C.[1] y Barbero, C.[3,4]
[1]Departamento de Anatomía Animal (FAV, UNRC). [2]Departamento de Patología Animal (FAV, UNRC). [3]Departamento de Química (FCEFQyN, UNRC). [4]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
*E-mail: rominabellingeri@yahoo.com.ar

In vitro evaluation of chitosan nanoparticles effect on strongylide larvae.

Introducción

Los pequeños estrongílidos son parásitos del ciego y colon de los equinos, considerados actualmente como los endoparásitos más comunes para esta especie. Estos nemátodos pueden causar síndromes entéricos con síntomas variados como disminución del peso y del crecimiento, pérdida de la condición corporal, letargia, cólicos y disturbios intestinales. Un desafío importante en terapéutica veterinaria es desarrollar nuevas estrategias para el tratamiento de las parasitosis intestinales. Los sistemas farmacéuticos nanoparticulados han evidenciado propiedades tales como capacidad antimicrobiana y antiparasitaria, disminución de efectos adversos, baja citotoxicidad, menores costos de producción y la posibilidad de sobrepasar los mecanismos de resistencia (Allaker y Ren, 2008). El quitosano es un polímero natural obtenido por la deacetilación de la quitina (biopolímero presente en artrópodos) y ha recibido mucha atención últimamente debido a su biocompatibilidad, biodegradabilidad, naturaleza policatiónica y baja toxicidad para organismos superiores (Fan et al, 2012). El uso de nanopartículas de quitosano como agente antiparasitario podría ser una importante herramienta en programas epidemiológicos para la salud animal y el medio ambiente.

El objetivo de este trabajo fue evaluar in vitro el efecto larvicida y la concentración letal 50 de nanopartículas de quitosano.

Materiales y Métodos

- *Síntesis de nanopartículas de quitosano:* Se empleó el método de gelificación iónica con tripolifosfato sódico. Se preparó una solución de quitosano de 0,10% v/v en ácido acético 0,50% v/v, a base de una solución madre de 0,50% m/v de quitosano. Como agente entrecruzante se utilizó tripolifosfato de sodio 0,25% m/v.
- *Evaluación in vitro del efecto larvicida de nanopartículas de quitosano:* Se utilizaron 100 µl de soluciones con diferentes concentraciones de nanopartículas de quitosano (20, 40, 60, 80 y 100 mg/l) que se incubaron durante 24 h con 100 µl del cultivo larvario (aproximadamente 20 larvas/pocillo). La viabilidad de las larvas se evaluó al microscopio invertido, realizando el recuento de larvas viables y no viables en cada pocillo. Como control negativo, 100 µL del cultivo larvario se incubaron con 100 µl de agua destilada.
- *Análisis estadísticos:* Los resultados de los ensayos *in vitro* son presentados como porcentajes y fueron analizados por análisis de varianza (ANOVA) seguido por una comparación con la prueba de Tukey. Para el nivel de significancia se estableció un valor de p≤0,05. Se utilizó el software InfoStat versión 2011.

Resultados y Discusión

La efectividad de las nanopartículas de quitosano fue dosis dependiente. Una dosis de 14 mg/l fue suficiente para lograr una reducción del 50% en la viabilidad de las larvas, mientras que con la dosis de 100 mg/l se logró un porcentaje de mortalidad de 89,02%. Si bien el efecto larvicida del quitosano ha sido observado previamente para *Aedes aegypti*, el modo de acción del mismo todavía no ha sido determinado (Anand et al, 2016). Su acción antibacteriana está relacionada a su naturaleza policatiónica y a la capacidad de permear e interactuar con las paredes celulares, generando una pérdida de proteínas y otros constituyentes intracelulares (Rabea et al, 2003). En el caso de las larvas de pequeños estrongílidos, probablemente las nanopartículas de quitosano se adhieran a la cutícula que recubre la superficie externa de estos organismos, afectando funciones esenciales como la osmoregulación, la función excretora y la sensorial. En la Figura 1 se puede observar una fotografía del estado de las larvas luego de haber sido incubadas con la mayor concentración de las nanopartículas de quitosano.

Conclusiones

Los presentes resultados sugieren que las nanopartículas de quitosano tienen el potencial de ser utilizadas en el control de larvas de nematodos gastrointestinales en equinos.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer los fondos del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica y de la Universidad Nacional de Rio Cuarto.

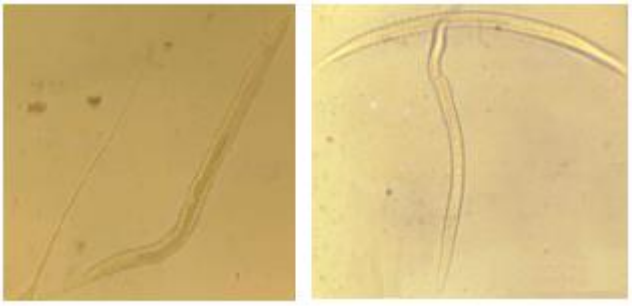


Figura 1. Larvas de pequeños estrongílidos tratados con nanoparticulas de quitosano.

Bibliografía

ALLAKER, R. y REN, G. 2008. Trans R Soc Trop Med Hyg 102(1):1-2.

ANAND, M., MARUTHUPANDY, M., KALAIVANI, R., SURESH, S. y KUMARAGURU, A.K. 2014. J Colloid Sci Biotechnol 3(2), 188-193.

FAN, W., YAN, W., XU Z. y NI, H. 2012. Colloids Surf B: Biointerfaces 90: 21– 27.

RABEA, E., BADAWY, M., STEVENS, C., SMAGGHE, G. y STEURBAUT, W. 2003. Biomacromolecules 4:1457-1465.

SA 26 Determinación de la resistencia a la Ivermectina de Cyathostominae en equinos naturalmente infestados.

Motta, C.[1]*, Díaz, T.[2], Gracia, V.[1], Frechero, V.[1], Peñafort, R.[1], Zavattieri, L.[1], Bertone, J.[1], Zapata, L.[1], Espinoza, L.[1], Tissera, J.[3] y Lovera, H.[1]

[1]Dpto. Patología Animal, FAV – UNRC. [2]Dpto. Anatomía Animal, FAV – UNRC. [3]Dpto. Ciencias Básicas, FAV – UNRC.

*E-mail: cmotta@ayv.unrc.edu.ar

Determination of resistance to Ivermectin of Cyathostominae in naturally infested horses.

Introducción

En la actualidad, en Argentina prácticamente se utilizan sólo dos clases de antihelmínticos (AH) para controlar a los parásitos de la subfamilia cyathostominae (pequeños estróngilos) en equinos, los benzimidazoles y las lactonas macrocíclicas. Para determinar la resistencia a un AH existen diferentes pruebas, una de la más recomendada a campo es el test de reducción del conteo de huevos (TRCH). Esta prueba, propuesta por la W.A.A.V.P., consiste en evaluar la eficacia de un tratamiento o en caso de sospecha de resistencia AH a una droga dada, comparar los valores de recuento de huevos por gramo (HPG) de muestras fecales tomadas inmediatamente antes del tratamiento y los valores obtenidos 14 días post-tratamiento. La guía para el control parasitario de la American Association of Equine Practitioners (AAEP), definió a la resistencia parasitaria para Ivermectina cuando el valor de TRCH es menor al 95% (AAEP, 2013). Algunos autores reportaron que de acuerdo al TRCH la población de pequeños estróngilos resistentes a benzimidazoles se encuentra ampliamente distribuida en toda la Argentina. Con respecto al uso de lactonas macrocíclicas existen escasos reportes de poblaciones de cyathostomas resistentes, a pesar de más de 30 años de uso de estos fármacos en el país. Ardusso et al*,* (2016) informó que el período de reaparición de huevos (PRH) es menor luego del tratamiento con Ivermectina (IVM). Se considera que el acortamiento del PRH es la primera evidencia de la aparición de resistencia antihelmíntica. El objetivo de este trabajo es evaluar la resistencia parasitaria de los pequeños estróngilos al tratamiento con IVM en establecimientos de producción equina.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en 3 establecimientos de producción equina de la provincia de Córdoba. Se obtuvieron muestras individuales de materia fecal y se procesaron en el laboratorio de parasitología-Dpto Patología Animal-UNRC, según la técnica de Teuscher y McMaster modificado. Las muestras con recuentos de HPG superiores a 400, se destinaron para realizar los cultivos de larvas según la técnica de Henriksen y Korsholm modificada. Finalmente, de acuerdo con los valores de HPG observados en la técnica de McMaster se realizó el TRCH. Para realizar esta técnica, de cada establecimiento se seleccionaron los animales con conteos superiores a 200 hpg: 1) Corral de Bustos n= 15, 2) Achiras n=14, 2) Río Cuarto n=14. Los grupos se dosificaron con IVM 1,2% en pasta oral ("IVERNORT PLUS", Laboratorios Nort, Bs. As., Argentina). Se consideró la condición de resistencia AH cuando el porcentaje de reducción del HPG fuera menor al 95% y el límite inferior del intervalo de confianza del 95% (L.inf. IC 95%) fuera menor a 90%.

Resultados y Discusión

De acuerdo a la técnica de Teuscher, en los establecimientos de Corral de Bustos y Achiras se observó únicamente la presencia de huevos tipo estrongílido y el 100% de las larvas observadas en los cultivos fueron de pequeños estróngilos. En el establecimiento de Río Cuarto, también se observó la presencia de huevo tipo estrongilído y 4 animales (28.57%) presentaron huevo de Parascaris *spp*. En todos los cultivos se observaron larvas de pequeños estróngilos y, a su vez, dos animales presentaron larvas de *Strongylus equinus*. En el Cuadro 1 se resumen los valores observados en la técnica de McMaster y el resultado del TRCH.

Los tres establecimientos poseían antecedentes de administración de IVM, 4 dosis anuales, una dosis en cada cambio de estación para realizar el control parasitario. La reducción de huevos luego del tratamiento con IVM fue del 100%, según con los resultados del TRCH realizado.

Cuadro 1. Número de equinos seleccionados en cada establecimiento, promedio, desvío estándar y rango del HPG antes del tratamiento con IVM y porcentaje de reducción observado.

Localidad	n	Promedio día 0	Rango	TRCH
Corral de Busto	15	585 ± 252	290-1040	100%
Río Cuarto	14	478 ± 299	150-1250	100%
Achiras	14	397 ± 200	220-740	100%

Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos en este trabajo, se pudo demostrar que el tratamiento con IVM tiene una alta eficacia para el control de la población de pequeños estróngilos y de *Strongylus equinus*, en los establecimientos estudiados. Sin embargo, de acuerdo a lo reportado por Ardusso et al*,* (2016) sobre la disminución del PRH luego del tratamiento con IVM, se debería continuar investigando sobre la presencia de la resistencia antihelmíntica de los pequeños estróngilos. Finalmente, a pesar de la alta eficacia lograda con el uso de IVM se debería incluir los análisis coproparasitológicos en los programas de control parasitario de cada establecimiento para justificar la necesidad y garantizar la efectividad del tratamiento.

Bibliografía

AAEP. 2013. American Association of Equine Practitioners. http://www.aaep.org/custdocs/parasitecontrolguidelinesfinal.pdf. Acceso 22 de Febrero 2017.

ARDUSSO, G., CERUTTI. J., CAFFE. G., COOPER, L., PIRANI, L. y ANZIANI, O. 2016. Anthelmintic resistance in equine nematodes in Argentina. 10th IEIDC Abstracts / Journal of Equine Veterinary Science 39: S45eS55.

SA 27 Intoxicación por nitritos y nitratos en bovinos de cría por consumo de "Cardo" (*Carduus nutans.*).

Sticott, E.E. [1]*, Grivel, C.D. [1], Alonso, J.E. [2], Vazquez, G.G. [2], Rossi, D.M. [1] y Nuñes, C. [3]
[1]Docentes de la Facultad de Agronomía y Veterinaria-UNRC, Rio Cuarto. [2]Veterinario privado. [3]Estudiante de la Facultad de Agronomía y Veterinaria-UNRC, Rio Cuarto.
*E-mail: esticotti@ayv.unrc.edu.ar

Nitrites and nitrates intoxication by "Cardo" consumption (Carduus nutans.) in a cow-calf operation.

Introducción

La intoxicación por nitratos y nitritos es un trastorno que en los rumiantes se caracteriza por la aparición súbita de severos signos de disnea, coloración amarronada de las mucosas y de la sangre, convulsiones terminales y una elevada mortalidad. Plantas con niveles de 6000 a 10000 ppm de nitratos son considerados potencialmente letales (Radostits et al, 2007). Ciertas circunstancias, como estrés hídrico, rebrotes de crecimiento rápido, uso de herbicidas y fertilizantes nitrogenados y escasa luminosidad, pueden acumular nitratos en concentraciones potencialmente tóxicas para los animales (Oliveira Cruz et al, 2001). Estos niveles varían a lo largo del día, disminuyendo conforme aumenta la luminosidad. El objetivo de este trabajo es describir un caso de intoxicación por nitratos y nitritos en bovinos encerrados en alta carga en un corral con gran densidad de plantas de cardo, en la zona de La Barranquita, provincia de Córdoba.

Materiales y Métodos

El caso se presenta la zona de La Barranquita, departamento Rio Cuarto, en un rodeo de 130 vacas de cría traídas de las sierras. Luego de practicar maniobras de tacto, sin brindarle alimentos, se encierran en un pequeño potrero (cuadro del tanque) de 40 x 50 metros, el cual no se pastoreaba hacía varios meses y se encontraba con gran densidad de plantas de cardos, con el propósito de realizar una limpieza del potrero. A la mañana siguiente se detectan 7 animales muertos y algunos con síntomas de distrés respiratorio. Los veterinarios privados realizan las necropsias y describen: congestión en tracto respiratorio, sangre y mucosas color chocolate, enlentecimiento en la coagulación y gran contenido de pasto en rumen; deciden recurrir a los docentes de la cátedra de Forrajeras y plantas toxicas de la facultad de Agronomía y Veterinaria. Al asistir al lugar, se realizó la anamnesis, se observan las dimensiones del corral, las plantas consumidas, anamnesis de las necropsias y el reconocimiento de otras especies potencialmente toxicas. Se tomaron muestras de cardos de diferentes plantas consumidas en distintas partes del corral y a diferentes alturas, tallos y hojas, así también otras especies vegetales presentes en pocas cantidades y agua, para realizar técnicas de la difenilamina

Resultados

Las plantas de cardo resultaron positivas a las pruebas de la difenilamina en menos de un minuto de colocar el reactivo. Las nuestras de agua resultaron negativas al igual que los otros vegetales.

Discusión

El desconocimiento de posibles plantas tóxicas o malezas que en determinadas circunstancias se pueden tornar tóxicas, lleva a productores a tomar decisiones de manejo, que puede como en este caso generar una gran pérdida económica en un corto plazo de tiempo. Además se recomienda: no sobre pastorear, ya que la base de las plantas es la parte que acumula la mayor cantidad de nitratos, los corrales como en este caso, que tienen gran cantidad de materia orgánica podrían ser un factor de riesgo (Radostits et al, 2007); suplementar la dieta con heno, silo y con productos energéticos como melaza en el agua de bebida; suministrar azul de metileno a los animales conjuntamente con sales mineralizadas; no pastorear un forraje sospechoso de ser tóxico con animales en ayuno, "hambreados"; la suplementación también busca reducir el consumo del forraje potencialmente tóxico para diluir la concentración final de nitritos en el rumen.

Se sugiere tomar muestras del forraje en cuestión para su posterior análisis en el laboratorio o como prueba a campo se puede emplear la determinación de azul de difenilamina (Jubb et al, 2006). El desarrollo de un color azul dentro de los 30 minutos demuestra la positividad de la muestra.

Conclusión

Teniendo en cuenta los hallazgos de necropsia, la signología manifestada por los animales, los resultados a la prueba de la difenilamina, la mortandad de animales ocurrida en un lapso de tiempo corto luego del consumo de cardos, hacen sospechar como la probable causa del deceso de los animales a una intoxicación con nitratos/nitritos. Sin embargo este diagnóstico no pudo ser confirmado ya que no se pudieron realizar la toma de muestras de animales, que permitieran al menos descartar otros diagnósticos. La muerte de las 7 vacas ocurrida luego del encierre por 12 horas, apoya aún más a esta intoxicación como causal de las muertes. El análisis de forrajes, agua y reservas forrajeras debería tenerse en cuenta cuando se sospecha de grandes acumulaciones de NO3 en las plantas. El seguimiento de los animales pastoreando forrajes que contengan elevadas concentraciones de NO3 es fundamental, ya que la instauración del tratamiento temprano es sumamente efectivo.

Realizar necropsia resulta necesario para llegar al diagnóstico de posibles intoxicaciones por plantas.

Creemos que la alta carga de animales hambreados en un corral, donde no se pastoreaba hacia unos meses y con gran cantidad de plantas de cardos, sumado a la competencia entre los mismos, contribuyo a la presentación de los casos en el corto tiempo. No se presentaron más casos luego de que los bovinos se retiraron del lugar.

Bibliografía

JUBB, K.V., KENNEDY, P.C. y PALMER, N.C. 2006. Enpathology of domesticals animals. Volume 2. Fifth edition. Academic press. Usa. 348; 261.

OLIVERA CRUZ, C.M., PROENÇA DUARTE GUERREIRO, C.I. y COELHO DOS REIS, T.A. 2001. Disponible en el url: http://www.alpetratinia.net/consulting/downloads/substoxicas.pdf

RADOSTITS, O.M., GAY, C.C., Blood, D.C. y HIACHELIF, K.W. 2007. Veterinarie medicine. Philadelphia

SA 28 Eficacia antihelmíntica de la ivermectina, fenbendazol y levamisol en ovinos del centro-sur de la provincia de Córdoba (Argentina).

Lovera, H.[1]*, Nievas, V.[2], Fernandez, J.[1], Motta, C.[1], Descarga, C.[3], Raviolo, J.[2], Giraudo, J.[1], Bergia, M.[4] y Colombano, E.[2]
[1]Dpto. Patología Animal – Fac. Agr. y Vet. – UNRC. [2]Dpto. Producción Animal – Fac. Agr. y Vet. – UNRC. [3]Dpto. Prod. Animal. I.N.T.A. – EEA Marcos Juárez, Córdoba, Argentina. [4]Médico Veterinario independiente
*E-mail: hlovera@ayv.unrc.edu.ar

Anthelmintic efficacy of ivermectin, fenbendazole and levamisole in sheep of central-south of the Córdoba province (Argentina).

Introducción

Los nematodos gastrointestinales constituyen una seria limitante para la salud, la productividad y el bienestar de los herbívoros domésticos y su control depende casi exclusivamente de la administración de drogas antihelmínticas (AH). Con el progresivo desarrollo de resistencia a los antihelmínticos (RA), las drogas fueron perdiendo eficacia, comprometiendo la sustentabilidad de los sistemas. En Argentina, se estima que más del 60% de las majadas presentan poblaciones de nematodos con resistencia hacia alguno de los AH disponibles, por lo que surge la necesidad de caracterizar la situación actual en el sur de la provincia de Córdoba. El objetivo del estudio fue evaluar la eficacia de 3 AH de amplio espectro de utilización masiva en ovinos y determinar los géneros parasitarios involucrados.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó entre febrero de 2016 y marzo de 2017. Las majadas evaluadas correspondieron a las localidades de Arroyo Cabral, Villa Nueva, Bell Ville, Oncativo, General Roca y Cuatro Vientos. Se tomaron muestras individuales de heces y procesaron en el Lab. de Parasitología-Dpto. Patología Animal-UNRC. Para el conteo de huevos se utilizó el método de McMaster modificado. La reducción del conteo de huevos (RCH) se realizó a través del test propuesto por la WAAVP (TRCH). El día 0 del test, se seleccionaron un mínimo de 40 animales con ≥ 150 hpg y formaron 4 grupos balanceados por niveles de recuentos. Tres grupos de 11-15 animales se dosificaron con levamisol 18,8% (LEV) (Ripercol®-Zoetis), fenbendazol 10% (FBZ) (Axilur® Oral-MSD) e ivermectina 1% (IVM)(Ivomec®-Merial) y un grupo de 11-15 ovinos quedó como control sin tratamiento. A los 14 días pos tratamiento se realizaron recuentos de huevos en materia fecal y los días 0 y 14 del TRCH se determinaron los géneros parasitarios de cada grupo. Se determinó RA cuando el porcentaje de reducción del hpg fuera inferior al 95% y el límite inferior del intervalo de confianza del 95% (L.inf. IC 95%) menor a 90%.

Resultados y Discusión

En los grupos controles, la participación porcentual promedio de géneros parasitarios al inicio de los TRCH fue la siguiente: *Haemonchus spp.* 41,5%, *Teladorsagia spp.* 39,3%, *Cooperia spp.* 9,3%, *Trichostrongylus spp*. 6,7%, *Oesophagostomum spp./Nematodirus spp.* 3,2%.

Cuadro 1. Porcentajes de RCH y límite inferior del IC95% de cada antiparasitario por majada

Majada		LEV	FBZ	IVM
A. Cabral	% RCH	100,0	71,9	69,8
(n=15)	L.inf.IC95%		22	20
Va. Nueva	% RCH	100,0	70,4	59,4
(n=15)	L.inf.IC95%		66	77
Bell Ville	% RCH	98,3	95,9	68,3
(n=11)	L.inf.IC95%		38	32
Oncativo	% RCH	98,6	84,7	64,6
(n=14)	L.inf.IC95%		42	30
Gral. Roca	% RCH	82,8	48,1	57,2
(n=15)	L.inf.IC95%	39	42	30
C. Vientos	% RCH	98,9	97,8	95,5
(n=14)	L.inf.IC95%			

De las 5 majadas donde se comprobó ineficacia, uno presentó resistencia a todos los AH, y 3 majadas presentaron resistencia a 2 AH. Sólo en la majada de Bell Ville hubo niveles de eficacia relativamente altos, aunque una eficacia crítica para el caso de IVM. *Haemonchus spp.* y *Teladorsagia spp*. fueron los géneros asociados a la ineficacia de IVM y FBZ; en tanto que la ineficacia para *Trichostrongylus spp.* estuvo presente en los 3 AH evaluados. En general, se destacan los bajos niveles de eficacia del FBZ e IVM, que en estos establecimientos son administrados 2-4 veces al año sin estudios parasitológicos previos. El LEV tuvo un excelente desempeño, sin dejar residuo parasitario pos tratamiento, excepto en Gral. Roca donde la eficacia fue del 82,8 %. Esto coincide con otros estudios realizados en las provincias de Buenos Aires, Corrientes y Chubut.

Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten estimar que la RA es una problemática extendida en las majadas del centro sur de Córdoba. Los altos niveles de ineficacia de FBZ e IVM se corresponden con la elevada frecuencia y masivo uso de estos AH. El predominio de *Haemonchus spp., Teladorsagia spp.* y *Trichostrongylus spp.* en los perfiles de RA constituye un resultado significativo por el potencial patogénico de estos géneros. Entre los AH evaluados, el LEV es claramente la mejor opción antihelmíntica ante las situaciones de resistencia comprobada, o para tratar animales provenientes de zonas con antecedentes conocidos de RA (ej. Litoral Argentino).

SA 29 Prácticas de control helmíntico en sistemas de producción de carne bovina de la región central de Argentina.

Descarga, C.[1]*, Di Niro, M.[2], Anomale, M.V.[2] y Peñafort, C.[2]
[1]INTA EEA Marcos Juárez, Córdoba. [2]AACREA Zona Centro.
*E-mail: descarga.carlos@inta.gob.ar

Helmintic control practices in bovine beef systems in the central region of Argentina.

Introducción

El creciente reconocimiento de resistencia de los nematodes gastrointestinales bovinos a los antihelmínticos (RA) y la importancia productiva de esta problemática hacen necesario replantear el control actualmente utilizado. El uso indiscriminado e inoportuno de las drogas antiparasitarias es el factor de riesgo más importante para la generación de RA. Como paso inicial para mejorar las condiciones de control, el estudio tuvo el propósito de obtener información sobre las principales prácticas antihelmínticas en sistemas ganaderos de la región central del país.

Materiales y Métodos

Entre octubre y diciembre de 2016 se entrevistó a los propietarios de 59 establecimientos ganaderos de AACREA Zona Centro de las provincias de Córdoba (n= 41), San Luis (n= 11), Mendoza (n= 5) y Buenos Aires (n= 2) para caracterizar el control antihelmíntico que realizaban. Se consideraron sistemas de ciclo completo (27,1%), invernada de compra (20,3%), ciclo completo e invernada de compra (15, 2%), cría y recría (13,5%), cría (11,9%), recría de tambo (8,5%) y recría de tambo con invernada de compra (3,4%). Los modelos productivos fueron: pastoril + suplementación + *feedlot* (36,2%), pastoril + suplementación (29,3%), pastoril + *feedlot* (12,1%), *feedlot* (12,1%) y pastoril (10,3%). El 41% de los sistemas inverna animales propios y el 58,2% lo hace con terneros adquiridos principalmente en las provincias de Buenos Aires (31%), Córdoba (17,2%), Santa Fe (10,3%) y San Luis (10,3%). El cuestionario consideró: criterio utilizado para desparasitar, uso de antihelmínticos según categorías y épocas del año, drogas más utilizadas y uso total/año, desparasitación previa al ingreso a pasturas nuevas/verdeos, utilización de análisis de materia fecal, cambio de droga entre y dentro de años e inconvenientes para el control.

Resultados

El 60,3% de los sistemas utiliza fechas fijas como criterio para el control, el 25,9% analiza muestras de materia fecal, el 10,3% estado corporal y el 3,4% signos clínicos. Los antihelmínticos más utilizados fueron ivermectina (IVM) y doramectina (DRM), con el 51% y 36,7% de los campos, respectivamente. En el uso total de drogas/año, prevalecieron IVM (36,4%) y DRM (32,7%), seguidas por ricobendazole (11,2%), levamisol (10,3%), fenbendazole (6,5%), moxidectina (1,9%) y albendazole (1%). El uso de antihelmínticos en sistemas y épocas del año por categorías se muestra en el Cuadro 1.

El 34,1% de los sistemas tiene la rutina de desparasitar antes del ingreso a pasturas nuevas o verdeos y el 29,5% lo hace ocasionalmente. El 63,1% alterna antihelmínticos, mayoritariamente dentro del año (83,3%). El 45,1% de los sistemas hace análisis de materia fecal, con un análisis/año en el 33,3% de los mismos. El 22,8% tiene inconvenientes para controlar la helmintiasis (53,8% por ineficacia de ivermectina).

Conclusiones

El predominio de sistemas que utilizan fechas fijas para desparasitar, la elevada cantidad que lo hace en categorías adultas, el sesgo hacia el uso de avermectinas y el considerable porcentaje que desparasita con baja o nula población parasitaria en refugio, son resultados importantes por el riesgo potencial de generación de RA que implican. La magnitud de utilización de análisis de materia fecal no se corresponde con los sistemas que controlan mediante seguimientos. El bajo reconocimiento de inconvenientes en el control es esperable por la presentación subclínica de la RA, aunque el elevado porcentaje que alterna drogas sugiere que el problema está instalado.

Cuadro 1. Uso de antihelmínticos en sistemas y épocas del año por categorías (*n= 50; **n=40)

Categorías	Sistemas	Otoño (%)	Invierno (%)	Primavera (%)	Verano (%)
Ternero al pie (**)	35 %	31,6	15,8	26,3	26,3
Ternero destetado (*)	100 %	48,9	20,4	21,6	9,1
Nov-vaq. < 18 meses (*)	74 %	26,8	28,2	35,2	9,8
Nov-vaq. > 18 meses (*)	40 %	23,3	23,3	40	13,3
Vaca (**)	60 %	42,3	15,4	30,8	11,5
Toro (**)	57,5 %	30,4	13,1	47,8	8,7

SA 30 Pododermatitis plantar en bovinos confinados con carencia secundaria de Zn y Cu. Comunicación.

Rossanigo, C.E.[1]*, Carosio, A.[1], Casaccia, O.[2] y Page, W.[1]
[1]Laboratorio en Sanidad Animal. EEA INTA. San Luis. CC 17, (5730), V. Mercedes (S, Luis), Argentina. [2] Actividad privada.
*E-mail: rossanigo.carlos@inta.gob.ar

Pododermatitis in feedlot cattle associated with secondary Zn and Cu deficiency. Communication

Introducción

El Zn es un microelemento esencial para la salud del bovino. Su carencia genera problemas sanitarios asociados a fallas inmunitarias, reproductivas, de crecimiento y de integridad de la piel y pezuñas. El Zn cumple función catalítica, estructural y regulatoria de la queratinización a través de sus metaloproteínas. Esto explica la asociación entre la carencia de Zn y la mayor incidencia de lesiones podales y de piel. Los problemas de piel se caracterizan por lesiones epidérmicas descamativas (Paraqueratosis). Los problemas podales se presentan en las producciones más intensivas como tambos, sistemas de engorde y terminación de novillos pesados, siempre con el antecedente de agua de bebida "salada" y con altos niveles de sulfatos. Esta forma de afección podal producida por esta carencia se denomina Pododermatitis Plantar Proliferativa (PPP) y se caracteriza por una severa claudicación uni o bilateral produciendo una lesión seca, con poca reacción inflamatoria, que no afecta la cuartilla o corona pero se manifiesta con formaciones costrosas de la piel arriba de los talones. Esta comunicación tiene el propósito de aportar las observaciones y la terapéutica realizadas en un caso de problemas podales en animales confinados en un corral de engorde bovino sito en Villa Mercedes (San Luis), Argentina.

Materiales y Métodos

El caso aconteció en junio del 2016 en un establecimiento con 20 corrales de engorde y un total de 2300 animales en su mayoría de razas británicas. El problema se presentó en el 75% de las tropas o corrales principalmente en las categorías de novillitos y vaquillonas de menos de 1 año de edad con una prevalencia promedio del 6%. Como base de la investigación diagnóstica del caso, se procedió a muestrear animales de uno de los corrales más afectados compuesto por 100 novillitos Hereford de 230 kg con una estadía de 22 días desde su llegada al feedlot y afectando al 25% de los animales. La ración suministrada estaba compuesta por 50% de grano de maíz partido, 23% de burlanda, 13% de silo de sorgo, 10% de barrido de pellets de soja y 4% de un núcleo vitamínico mineral y agua de bebida de perforación. Se procedió a revisar las lesiones podales de los animales enfermos. Se extrajeron muestras de sangre de vena yugular de animales afectados para determinar la concentración de Zn y Cu plasmático por espectrofotometría de absorción atómica (Perkin Elmer modelo 2380). Además se tomaron 7 muestras de distintas partidas semanales de burlanda para determinar los niveles de azufre (S) por el un analizador TruSpec S (LECO, 2008). La determinar de la concentración de sulfatos en el agua de bebida se realizó por Turbidimetría.

Resultados

Se detectaron animales enfermos con distintos grados de claudicación, en algunos casos afectando los cuatro miembros. Los animales se desplazaban con dificultad y apoyaban en "pinza" en el descanso. La lesión comenzaba en la zona de los talones con hinchazón y enrojecimiento de la piel dolorosa al tacto. En lesiones más avanzadas se observaba pérdida de continuidad de la piel y una lesión sangrante muy dolorosa que causaba la cojera. En las lesiones de aspecto más crónico se demostraba tejido de granulación en los tejidos blandos con diferente grado de contaminación secundaria afectando toda la pezuña, el espacio interdigital y corona hasta la cuartilla. Los valores de Zn y Cu sanguíneos promedios fueron de 0,56 ppm (± 0,20, rango de referencia 0,8 – 1,8 ppm) y 0, 74 ppm (± 0.18, rango de referencia 0,5 – 1,5 ppm), respectivamente. El análisis de las distintas partidas de burlanda determinó un nivel de S promedio de 0,356 ppm (±0,02) El análisis químico del agua de bebida determinó un residuo seco de 0,880 g/l de sales totales con 0,393 g/l de sulfatos.

Discusión

Concentraciones elevadas de sulfatos pueden ser perjudiciales, ya que pueden inducir deficiencias secundarias de otros minerales como Cu y Zn. Se consideran niveles de sulfatos levemente perjudiciales en el agua de bebida a valores de 0,5 a 1 g/l. A este excedo de sulfato en el agua de bebida habría que sumarle el aporte de S de la burlanda, sin tener en cuenta que no fue medido lo aportado por el resto de los componentes de la ración. La interpretación combinada de las alteraciones clínicas patológicas confirman el diagnóstico de pododermatitis plantar en estos animales. Este hallazgo podría haberse influenciado por la deficiencia mineral detectada, a pesar que los valores de Cu no fueron tan bajos pero reflejan una depleción en su concentración. Esta deficiencia mineral podría estar explicada por los parámetros detectados en en el análisis de parte de la dieta consumida (burlanda y agua de bebida). La administración de dos tratamientos inyectables con Zn y Cu produjo una notable mejoría en el desplazamiento normal de los animales afectados y la suplementación con sales en base de metionina Zn evitó la presentación de nuevos casos, afianzando las presunciones antes hechas.

Bibliografía

ROSSANIGO, C.E., BENGOLEA, A. y SAGER, R.L. 2011. Patologías de la intensificación bovina en la región Semiárida – Subhúmeda del Centro de la Argentina. Información Técnica N° 179. EEA INTA San Luis: 28 pág.

FARINA, C.M. y FARINA, J.L. 2012. Resolución de la Pododermatitis Proliferativa Plantar (PPP) Gabarro y/o Pietín en Bovinos con el Aporte de Zinc y Cobre inyectables (2012). Disponible *In*: http://www.farvig.com.ar/pdf/tt-16-08-2012.pdf

SAGER, R.L. 1996. Situación de la deficiencia de Zn en Argentina. Memorias XI Reunión anual de la AAVLD Azul (Buenos Aires): pág. 87.

SA 31 Effect of training on the activity of muscle enzymes in seropositive and seronegative equines for equine infectious anemia.

Rezende, A.[1]*, Andrade, D.[1], Santos, S[2], Lima, M.[2], Reis, L.[1], Melo, M.[1], Santiago, J.[3] y Trigo, P.[4]
[1]Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte/MG, Brazil; [2]Embrapa Pantanal; [3]Universidade Federal Rural de Pernambuco/UAST; [4]Universidad Nacional de La Plata.
*E-mail: adalgizavetufmg@gmail.com

Efecto del entrenamiento sobre la concentración de enzimas musculares en equinos seropositivos y seronegativos para la anemia infecciosa equina.

Introduction

Equine infectious anemia (EIA) is an incurable disease of equids with an almost worldwide distribution, being endemic in the Pantanal Matogrossense region, where the disease control through euthanasia of seropositive animals is not mandatory. Most studies about exercise physiology are performed in sport horses and little investigation is made for working animals (Santos et al, 2002), and there are no reports on functional performance of EIA-positive horses. Analysis of the activity of creatine phosphokinase (CK), aspartate aminotransferase (AST) and lactate dehydrogenase (LDH) are necessary to evaluate the skeletal muscle function. The objective of this study was to evaluate the serum activity of CK, AST and LDH in EIA seropositive and seronegative horses submitted to training.

Materials and Methods

Sixteen male of Pantaneiro breed equines (10 -16 years old) were used in this trial: 8 seronegative(G1) and 8 seropositive (G2) for EIA. Both groups were kept separately in nearby farms in the Nhecolandia region of Pantanal. They were kept free in natural pastures with mineral salt and water *ad libitum*. Performance evaluation tests were done before (T1) and after (T2) 42 days of physical training. Tests included progressive effort on a plane 1500m grass track, with the same horseman guiding each horse in jog, trot, canter and gallop gaits. During tests, all animals wore heart rate monitors and at the end of each step heart rate (HR) and blood lactate concentration ([La]) were measured. When an animal reached a [La]≥4mmol/L and HR>150btm, the test was interrupted. Samples were collected at rest, 6, 12 and 24h after testing. During the training period (42 days), all animals worked on alternate days for 1h on walk and gallop. The individual gallop speed was determined as the speed at which the animal reached 3mmol/L of [La] in T1.

Results and Discussion

There was no difference ($p>0.05$) in the activity of CK at the time of evaluation, between G1 (197.1IU/L and G2 (252.9IU/L). LDH activity was different at the tests and at the times ($p<0.05$). The lowest T1 concentration was observed at rest (516.9IU/L), and the peak concentration was reached 12h after the test (789.1IU/L). In T2, concentration peak occurred at rest (832.6IU/L) and 6h after the test there was a reduction of the LDH concentration to 428.2IU/L. LDH blood elevation at rest may have occurred by transient increase in membrane permeability and not by cell damage. In addition, there were no large elevations indicative of muscle injury. According to Boffi (2007) the strenuous exercise leads to a process of acidosis of the cells, which causes an increase in membrane permeability, causing normal elevations of muscle enzymes and not indicative of muscle damage. Horses that suffered muscle damage show increases between 5 and 100 times the AST concentration. According to Harris et al (1990), serum CK and AST activities should not increase more than 250% and 50% of resting values, respectively, two hours after a submaximal exercise test, regardless of the athletic ability of the horse. Pathological changes are related to elevations greater than 100% of AST after exercise, regardless of exercise intensity or level of conditioning (Harris et al, 1998). There was difference ($p<0.05$) at the experimental groups for AST but the CK, AST and LDH concentrations remained within the reference values, not having biological significance. The maximum reference values for CK of 570IU/L (at rest) and between 670-770IU/L (in training) For LDH and AST, 280IU/L(at rest) and between 375-500IU/L(in training) (Hodgson&Rose,1994)

Conclusion

It is concluded that the training protocol applied did not result in severe changes on muscle enzyme activities, demonstrating not muscle injury in G1 and G2 animals.

References

BOFFI, F.M. 2007 Fisiologia Del Ejercicio em Equinos. 1st ed. Buenos Aires: Inter-Médica Editorial.

HARRIS, P.A. Diseases musculoskeletal. *In*: REED, S.M., BAYLY, W.M. Equine internal medicine. Philadelphia: Saunders, 1998. cap.8, p. 371-426.

HARRIS, P.A., SNOW, D.H., GREET, T.R.C. Some factors influencing plasma AST/CK activities in thoroughbred racehorses. Equine Veterinary Journal. Suplemment 9, p. 66-71, 1990.

HODGSON, D.R. y ROSE, R.J. 1994. The athletic horse: principles and practice of equine sports Medicine. *In*: HODGSON, D.R., ROSE, R.J. (Eds). Hematology and Biochemistry. Philadelphia: W.B. Saunders. 63-78.

SANTOS, S.A., SILVA, R.A.M.S., AZEVEDO, J.R.M., SIBUYA, C.Y., ANARUMA, C.A. y SERENO, J.R.B. 2002. Evaluation of performance capacity of pantaneiro horses and other breeds during cavalcade through the pantanal. Archivos de Zootecnia. 51, 193: 121-128.

Acknowledgments

The authors acknowledge Dr. Luciano Barros of the Rancharia Farm for the use of his equines and support from his staff in the conduct of this experiment. They also acknowledge the Foundation is Supporting Research in the states of Minas Gerais (FAPEMIG), Coordination for higher Education Staff Development (CAPES), National Counsel of Technological and Scientific Development (CNPq) and Brazilian Agricultural Research Corporation-EMBRAPA Pantanal for financial aid.

SA 32 Deworming of pregnant Mangalarga Marchador mares for prevention of helminth infestation in newborn foals.

Silva, R.[1]*, Rezende, A.[1], Ferreira, W.[1], Queiroz, J.[2], Inácio, D.[1], Farinelli. F., Ferreira, F.[1], Moreira, D.[3] y Ralston, S.[4]
[1]Department of Zootecnia of Veterinary School – UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. [2]Veterinary Medicine Student – UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. [3]Veterinarian Autonomous. [4]Department of Animal Science/Rutgers, State University of New Jersey, USA.
*E-mail: adalgizavetufmg@gmail.com

Desparasitación de yeguas Mangalarga Marchador embarazadas para la prevención de la infestación por helmintos en potros recién nacidos.

Introduction

Nutrition during the first year of age is important, since foals have an accelerated growth, reaching 90% of their final height at 12 months of age. Parasitic infections are key during this phase, and although adult animals acquire resistance to some helminths (Silva et al, 2016), their larvae can persist encysted in the musculature of the mares. With the stress during parturition, larvae can be re-activated. Foals are usually orally infected by the consumption of infested pastures. Furthermore, *Strongyloides westeri* larvae can also be transmitted to foals via colostrum, with appearance of eggs in the foals' feces within 5 days after larvae ingestion. Foals infested with helminths, mainly *S. westeri* and *Parascaris equorum,* can have delayed growth, anemia, colic, diarrhea and may also die (Lucena et al, 2012). The objective of this work was to verify the effects of deworming of mares in the last month of gestation on the helminth infestation of newborn foals raised on pastures in the North of Minas Gerais state, Brazil.

Materials and Methods

The experiment was conducted at Catuni Horse Farm (Montes Claros, Minas Gerais, Brazil). Eighteen Mangalarga Marchador mares in their 11th month of pregnancy were used. Mares had not been dewormed in the past 12 months and were selected after fecal egg counts (EPG), with infestations above 500 EPG. Mares were paired according to the age and the probable date of parturition, and assigned to either Groups GA or GB. The groups were kept separated in neighboring paddocks, of native vegetation (*Malva sp., Brachiaria plantaginea*), at an stocking rate of 0.5 animal unit/ha. At the beginning of the experiment GA mares were dewormed with ivermectin (0,2 mg/kg body weight) plus praziquantel (2,5 mg/kg body weight) and GB mares did not receive any treatment. Data on ambient temperature, relative humidity and rainfall were collected during the experimental period. Delivered foals were weighed, clinically evaluated and fecal samples were collected for EPG examination at birth, 10, 20, 30 days of age. When foals reached 500 EPG, the they were dewormed using the same treatment. Colostrum samples were collected at the day of parturition in order to detect *S. westeri* larvae under optical microscope. EPG count of the mares were performed on the day of birth and coproculture exams were done if strongyle eggs were observed for differentiation. Were collected pasture samples to identify infective larvae by Baerman technique (water immersion, decantation and centrifugation). For statistical analysis of EPG counts, mixed models was used with the program R (containing two factors as fixed effects:treatment and day of evaluation) and animal was considered random effect.

Results and discussion

S. westeri larvae were not found in the colostrum samples of mares of both groups and no eggs of these parasites were identified in the feces of the mares. The mares of GA and GB had mean of 0 and 2284 EPG, of small strongyles, on day of parturition. Only one foal from GA was highly infested (3600 EPG) of *S. westeri* at 30 days of age. There was no effect of the treatment on EPG count in any day of evaluation. Eggs of small strongyles were found (50 EPG) in the feces of foals of both groups, probably due to coprophagia of the dams´ feces. Only free-living nematodes were found in the pasture samples analysed. According to Khan et al (2015), the ideal temperature for the development of strongyles is 12-39ºC. The minimum, maximum and average temperatures during the period were 16ºC, 44.5ºC and 29.7ºC, respectively. The minimum, maximum and average relative humidity of the air of 26%, 62% and 49%. The pluviometric precipitation throughout all the experimental period was 212 mm. Thus, the maximum temperature found in this region for a few days was higher than the ideal range, and relative humidity and precipitation were low, which may have affected the development of the larvae in the pasture and the contamination of foals.

Conclusion

Anthelminthic control of pre-parturition mares did not affect the newborn foals infestation until they were 30 days-old, when raised on pasture in the North of Minas Gerais. Other studies should be done in regions of lower temperature and higher rainfall or keeping the animals at higher stocking rates in pastures.

Bibliography

LUCENA, R.B., FIGHERA, R.A. y BARROS, C.S.L. Foal mortality associated with *Strongyloides westeri* parasitismo. *Pesq. Vet. Bras.,* 32: 401-404, may, 2012.

KHAN, M.A., ROOHI, N., RANA, MAA. Strongylosis in equines: a review. J. Anim. Plant Sci., v. 25, 1-9, 2015.

SILVA, RHP; REZENDE, A.S.C., SALIBA, E.O.S., INÁCIO, D.F.S., SANTIAGO, J.M., BORGES, I. y RALSTON, S.L. The effect of deworming on apparent digestion, body weight and condition in heavily parasitized mares.*J.EquineVet.Sci*.36: 83–8, 2016.

Acknowledgments

The authors acknowledge Dr. Dalton Colares de Araújo Moreira of the Haras Catuni for the use of his equines and support from his staff in the conduct of this experiment. They also acknowledge the Foundation is Supporting Research in the states of Minas Gerais (FAPEMIG), the Coordination for higher Education Staff Development (CAPES), National Counsel of Technological and Scientific Development (CNPq) and Hertape Calier laboratory for financial aid.

SA 33 La eficiencia de un aditivo biológico para la reducción de amoníaco en un establo para equinos.

Moura, R.S.[1]*, Vilas Bôas, R.[2], Padilha, J.[1], Ribeiro, J.[1], Souza, J.[1] y Campos, A.[2]
[1]Universidad Federal de Lavras – UFLA (Departamento de Zootecnia) CP 3037 (CEP 37200-000) Lavras Minas Gerais – Brasil.
[2] UFLA (Departamento de Ingeniería).
*E-mail: raquelmourabr@yahoo.com.br

The efficiency of a biological additive for the reduction of ammonia in horse stables.

Introducción

El tipo de material usado como cama en el cobertizo interfiere en la cantidad de amoníaco presente en el aire (Airaksinen et al, 2001). El uso de aditivos compuestos por microorganismos, cuando son aplicados sobre ese material durante su limpieza, puede ser una alternativa para la reducción de la volatilidad de ese gas que ocasiona problemas respiratorios e incomodidad para el animal cuando está presente en exceso en el microambiente del cobertizo. El objetivo fue evaluar la eficiencia de un aditivo biológico comercial para la reducción del amoníaco (NH_3) en el microambiente de un establo para equinos.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en una propriedad particular durante el período del 21 de septiembre al 13 de octubre de 2016 (temperatura ambiente de 22±4ºC y humedad relativa del aire de 65±17%). Fueron utilizados 10 cobertizos de albañilería (14,53±0,37 m²), tejado de amianto com abertura ventiladora o respiradero, y piso de cemento sin inclinación.

Después de la limpieza de las paredes y del piso de todo el establo con soplete de fuego y solución a 25% (V/V) de un producto con tecnología de un consorcio probiótico - TCP (niveles de garantía: 3-12x10^5 ufc/mL de las bactérias *Bifidobacterium bifidum*, *Lactobacillus acidophilus*, *L. plantarum*, *L. fermentum*, *L. casei*, *L. bulgaricus*, *Enterococcus termophilus*, *Rhodopseudomonas palustris*; y 1x10^5 hasta 1x10^6 ufc/mL de la levadura *Saccharomyces cerevisiae*) disuelto en agua (10 litros de la solución por cobertizo), fueron colocado 180 Kg de viruta limpia de polvo y esterilizada sobre todo el piso de cada cobertizo para que sea usada como cama por los equinos alojados en el local (dos machos y ocho hembras con 42±21 meses de edad y 422±52 kg de peso corporal). Los animales se quedaron totalmente confinados y fueron sueltos diariamente durante 30 minutos para descontración de ellos.

De cada dos equinos y de dos cobertizos semejantes fueron sorteados aleatoriamente para uno de los tratamientos: Control - limpieza diaria de la cama, entre 10-12 horas, retirando y descartando las heces y la viruta humedecida por la orina; Test – limpieza de la cama de igual forma que la anterior con aplicación de 5 litros de solución a 25% (V/V) de otro producto con TCP (niveles de garantías: 3-12x10^5 ufc/ml de las bactérias *Bacillus subtilis*, *B. bifidum*, *L. acidophilus*, *L. plantarum*, *L. fermentum*, *E. termophilus*, *R. palustris*; y 1x10^5 hasta 1x10^6 ufc/ml de *S. cerevisiae*) disuelto en agua, en los siguientes intervalos de aplicación: 1º al 7º día; 11º día; 15º día; 18º día y 22º día del experimento.

La concentración del amoníaco presente en el aire fue monitoreada diariamente a las 8, 11, 14 y 17 horas. Un lector modelo RAE ToxiRAE Pro fue posicionado en tres puntos escogidos al acaso sobre cada cama. Se utilizó un diseño enteramente casual y los datos fueron analizados por el procedimiento GLIMMIX del software SAS.

Resultados y Discusión

La concentración de amoníaco fue afectada por el tratamiento y el día de evaluación, sin embargo, los horarios de la evaluación no causaron ningún efecto (Cuadro 1). El gas comenzó a ser detectado (Figura 1) a partir del 3º día y a partir del 5º día marcó un nivel de concentración arriba del máximo aceptable para la salud humana y animal, de 25 ppm (Ashley y O'Connor, 2016). La concentración de microorganismos vivos y la forma de aplicación del aditivo, más algunos detalles de la construcción del establo que no favorecieron a la ventilación del aire (0,17±0,02 m/s) y la dieta administrada a los caballos, pueden haber contribuido para la acumulación de urea y producción de amoníaco en las camas.

Cuadro 1. Concentración de amoníaco sobre las camas de viruta de los cobertizos usados en el estudio.

Tratamiento	Media (ppm)	Error estándar (ppm)	Valor P		
			Tratamiento	Día	Horario
Control	51,18a	15,09	<0,0001	<0,0001	0,76
Test	40,75b	15,09			

Datos analizados por el procedimiento GLIMMIX del software SAS.

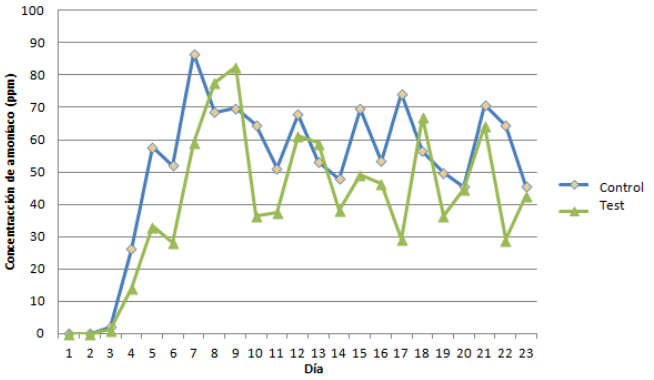


Figura 1. Variación diaria de la concentración de amoníaco (ppm) sobre las camas de viruta de los cobertizos a lo largo del experimento.

Conclusiones

En las condiciones experimentales estudiadas se concluye que el aditivo biológico probado reduce el amoníaco presente en los cobertizos con cama de viruta, mejorando de esta manera la calidad del aire.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la empresa GLOBAL SAÚDE BRASIL por la donación de los productos estudiados y el financiamiento para la investigación; al CAPES y a la UFLA por las becas otorgadas a la alumna de doctorado y alumnas de grado que condujeron la investigación.

Bibliografía

AIRAKSINEN, S., HEINONEN-TANSKI, H. y HEISKANEN, M.L. 2001. J. Equine Vet. Science 21:125-130.

ASHLEY, K. y O'CONNOR, P.F.O. 2016. Manual of Analytical Methods (NMAM), 5th Edition. 693p. Disponible *In*: <www.cdc.gov/niosh/nmam

SA 34 Diagnóstico de anemia a través del método Famacha© y el análisis del volumen globular en ovinos Santa Inés de Brazil.

Quirino, C.R.[1]*, David, C.[1], Torres, A.[1], Freitas, A. [1], Beltrame, R.[2] y Costa, R.[3]
[1]Universidad Estadual do Norte Fluminense-LRMGA/CCTA/UENF. Campos dos Goytacazes, RJ-Brazil. Becário CNPq. [2]Medicina Veterinária UNESC- Colatina, ES-Brazil.[3]Instituto de Zootecnia de Nova Odessa, SP-Brazil
*E-mail: crqster@gmail.com

Anemia diagnostic with FAMACHA method and packed cell volume in Santa Inés breed of Brazil.

Introducción

Las infecciones causadas por parásitos gastrointestinales constituyen las mayores pérdidas productivas de los rebaños de ovinos de Brasil. En virtud de la diseminación de poblaciones de endoparásitos resistentes a los anti-helmínticos, fue desarrollado en Sur África un método alternativo llamado FAMACHA© para el manejo de la infección por *H. contortus* en ovejas y cabras (VAN WKY et al, 1998). De acuerdo con VAN WYK et al (1998,2002) existe una correlación significativa entre a coloración das mucosas del ojo y el volumen globular, permitiendo identificar aquellos animales capaces de soportar una infección por *Haemonchus contortus*. El objetivo de este trabajo fue comparar el método FAMACHA© y el de análisis del volumen globular en laboratorio, para diagnosticar el grado de anemia de ovinos de la raza Santa Inés.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la región norte del Estado de Rio de Janeiro, Brazil. Durante 12 meses, a cada 14 días fueron colectadas muestras de heces y de sangre de 60 ovejas de la raza Santa Inés, siendo los animales evaluados por el método FAMACHA (escore de color de la conjuntiva del ojo de los animales. Coproculturas fueron realizadas para determinación del género de nematóide prevalente. Fueron colectadas muestras individuales de heces para realización de exámenes parasitológicos y muestras de sangre para realizar los exámenes hematológicos. Las muestras de sangre para determinar el VG fueron colectadas en el mismo día de las muestras fecales, obedeciendo al intervalo de dos semanas. Fue utilizado el método FAMACHA para realizar las evaluaciones de la conjuntiva ocular (Cuadro 1). Fue realizado el análisis de frecuencias para FAMACHA y para VG.

Cuadro 1. Relación entre el escore FAMACHA© (F) y Volumen globular (VG)

Escore F	Color	VG	Síntomas	Actitud clínica
1	Rojo intenso	≥ 28%	Normal	No tratar
2	Rojo-rosado	23 – 27%	Limite normal	No tratar
3	Rosado	18 – 22%	Anemia leve	Tratar
4	Rosado-blanco	13 – 17%	Anemia moderada	Tratar
5	Blanco	≤ 12%	Anemia grave	Tratar

Resultados y Discusión

El género Haemonchus fue predominante, seguido de Trichostrongylus, Cooperia y Oesophagostomum.

Podemos observar que en el método FAMACHA© 54,2% de los animales se encuentran en las categorías 1 y 2 (Cuadro 2), mientras que en el VG 85,6% de los animales están en las dos primeras categorías (≥ 28 y 23 – 27) hubo una concentración de las observaciones en los índices 2 e 3 (81,4%), mientras que en el VG el predominio (85,6%) ocurrió en las dos primeras categorías (≥ 28 y 23 – 27). Esta diferencia entre las dos técnicas puede ser explicada por la correlación de media magnitud (r = -0,42) existente entre el escore FAMACHA© y el volumen globular y por otros factores externos que pueden influenciar en la coloración de la conjuntiva, como por ejemplo, la cerato conjuntivitis, polvo, alergias o deshidratación.

En el método FAMACHA se recomienda vermifugar los animales que presenten grado 3, 4 y 5, que indicaría que los animales presentan anemia.

La correlación fenotípica de FAMACHA© con VG, de signo negativo y de media magnitud (r = -0,42; p <0,01), indica que esta técnica de campo para la evaluación de la carga parasitaria de los ovinos podría ser utilizada como una primera herramienta auxiliar en el diagnóstico de la anemia provocada por *Haemonchus contortus*.

Conclusiones

Por presentar una correlación media y negativa con el volumen globular, el método FAMACHA© puede ser indicado como una forma práctica de evaluar el grado de anemia provocada por el *Haemonchus contortus* en los ovinos.

Bibliografía

VAN WYK, J.A., BATH, G.F. y MALAN, F.S. 1998. The need for alternative methods to control nematode parasites of ruminant livestock in South Africa. WORLD ANIMAL REVIEW. 91:2.

VAN WYK, J.A., BATH, G.F. 2002. The FAMACHA© system for managing haemonchosis in sheep and goats by clinically identifying individual animals for treatment. Vet. Res., 33:509–529.

Cuadro 2. Porcentaje (%) de observaciones de los resultados del escore FAMACHA© y volumen globular (VG)

Escore FAMACHA©	Escore FAMACHA© (%)	Valores de referencia VG (%)	VG (%)
1	9,3	≥ 28	49,7
2	44,9	23 – 27	35,9
3	36,5	18 – 22	9,4
4	9,0	13 – 17	1,6
5	0,3	≤ 12	0,4

RF 1 Comportamiento sexual en monta a corral de ovejas Frisona según el tratamiento de sincronización de celos.

Simonetti, L.*, Pucheta, M., 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

Sexual performance in paddock-mating according to estrous synchronization treatment in Friesian ewes.

Introducción

El servicio a corral permite hacer un uso más eficiente de los carneros, controlar la paternidad y los servicios. La forma más práctica es realizarlo parcialmente (por un tiempo acotado durante el día) sobre celos sincronizados. Entre otras ventajas, la sincronización de celos en tambos permite programar el inicio del ordeñe.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento sexual en monta a corral de ovejas de raza Frisona posterior a diferentes tratamientos de sincronización de celos.

Materiales y Métodos

Se trabajó en un tambo ovino situado en Uribelarrea (Buenos Aires, Argentina), desarrollado bajo un sistema pastoril. Durante la estación reproductiva del otoño, ovejas de raza Frisona con experiencia sexual previa, secas, fueron sincronizadas según tres tratamientos: esponja intravaginal (E, n=30) impregnada con 60 mg MAP durante 14 días; E durante 7 días + prostaglandina (E+P, n=21, 75 µg i.m. de D(+)Cloprostenol coincidiendo con el retiro de la esponja) y Prostaglandina (P, n=28, dos dosis de 75 µg i.m. de D(+)Cloprostenol separadas por 7 días, coincidiendo la segunda dosis con el retiro de la esponja en los grupos E y EP). El servicio fue realizado a corral durante 1 h por la mañana y 1 h por la tarde hasta la finalización de los celos, utilizando un 10% de carneros. Durante los servicios, se filmó el comportamiento de los animales, para luego registrar: porcentaje de sincronización (%SINCRO; ovejas en celo/total ovejas), distribución (INICIO) y duración de los celos (CELO), cantidad de montas (MONTA; eyaculatorias y no eyaculatorias) y eyaculaciones (EYAC), porcentajes de ovejas cortejadas (%CORTEJO; ovejas cortejadas/ovejas en celo), montadas (%MONTA; ovejas montadas/ovejas en celo) y eyaculadas (%EYAC; ovejas eyaculadas/ovejas en celo), cantidad de turnos en que cada oveja es cortejada (TURNO_CORTEJO), montada (TURNO_MONTA) y eyaculada (TURNO_EYAC), duración promedio del cortejo por turno (CORTEJO_TURNO) y total (CORTEJO_TOTAL) y rendimiento de las montas (%RINDE; eyaculaciones/montas). Luego de cada turno de servicio, las ovejas fueron expuestas a un retajo para confirmar los celos. Las variables CORTEJO_TURNO, CORTEJO_TOTAL y %RINDE fueron analizadas por ANVA según el tratamiento. Las restantes, mediante GENMOD con distribución Binomial, Poisson o Multinomial según corresponda, teniendo en cuenta el tratamiento. En caso de significancia estadística, se programaron contrastes para comparar entre tratamientos.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan los resultados del comportamiento sexual según el tratamiento. Se descontaron 3 y 1 ovejas de los grupos E y E+P, respectivamente, debido a la pérdida de sus esponjas. El %SINCRO fue afectado por el tratamiento (P<0,01). No hubo diferencias (P>0,10) entre E y E+P, sin embargo, el porcentaje de sincronización fue menor (P<0,05) en P en comparación con el promedio de los otros dos tratamientos. Los celos tendieron (P<0,10) a iniciarse (INICIO) según el tratamiento, siendo más tardío en E+P que el promedio de E y P y sin diferencias (P>0,10) entre estos dos últimos. Las demás variables del comportamiento sexual no fueron afectadas por el tratamiento (P>0,10).

Conclusiones

En ovejas Frisona, únicamente el porcentaje de celos estuvo afectado por el tratamiento de sincronización, registrándose una tendencia a iniciarse los celos más tarde en el tratamiento corto de esponja más prostaglandina.

Agradecimientos

El trabajo fue financiado con fondos LOMASCyT-3 (UNLZ).

Cuadro 1. Comportamiento sexual en monta a corral de ovejas Frisona según el tratamiento de sincronización de celos.

Variable	E	E+P	P
%SINCRO (%)**	96,3 (26/27)	100 (20/20)	67,9 (19/28)
INICIO (h)[1]*	35,1 ± 1,5 (24-48)	39,6 ± 1,5 (24-48)	35,4 ± 1,4 (24-48)
CELO (h)[1]	42,9 ± 2,5 (24-72)	44,4 ± 2,8 (24-72)	41,7 ± 2,3 (24-60)
%CORTEJO (%)	100 (26/26)	100 (20/20)	100 (19/19)
%MONTA (%)	100 (26/26)	95 (19/20)	89,5 (17/19)
%EYAC (%)	100 (26/26)	95 (19/20)	89,5 (17/19)
TURNO_CORTEJO[1]	3,2 ± 0,2 (2-5)	3,5 ± 0,3 (1-6)	3,3 ± 0,2 (2-4)
TURNO_MONTA[1]	2,7 ± 0,2 (1-4)	3,0 ± 0,3 (1-6)	2,5 ± 0,3 (0-4)
TURNO_EYAC[1]	2,5 ± 0,2 (1-4)	2,9 ± 0,3 (1-6)	2,4 ± 0,3 (0-4)
MONTA[1]	10,3 ± 1,3 (3-26)	10,6 ± 1,3 (4-26)	9,5 ± 1,6 (0-26)
EYAC[1]	5,7 ± 0,6 (3-15)	5,4 ± 0,5 (1-10)	4,9 ± 0,7 (0-10)
%RINDE (%)[1]	64,0 ± 5,3 (16,0-100)	59,0 ± 5,7 (25,0-100)	61,2 ± 6,3 (11,5-100)
CORTEJO_TURNO (min)[1]	3,5 ± 0,3 (1,6-6,9)	4,1 ± 0,3 (1,7-6,9)	4,3 ± 0,4 (3,0-7,0)
CORTEJO_TOTAL (min)[1]	12,5 ± 1,1 (5,8-21,7)	14,8 ± 1,1 (6,0-24,4)	15,6 ± 1,4 (8,3-26,2)

[1] Promedio ± EE
*p<0,10; **p<0,05

RF 2 Efectos del sexo, tamaño de camada y peso al nacer sobre el comportamiento de corderos de raza Frisona.

Simonetti, L.*, Lynch, G.M., Ghibaudi, M. y Mc Cormick, M.
Catedra de Rumiantes Menores, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Lomas de Zamora.
*E-mail: simonettilaura@yahoo.com.ar

Effects of sex, litter size and birth weight on Friesian lamb behaviour.

Introducción

La supervivencia del cordero luego del parto está influenciada por diferentes factores, siendo importante su propio comportamiento; por ejemplo, cuanto más rápido se pare y mame, sus posibilidades de supervivencia aumentarán (Cloete et al, 2002). Este comportamiento es particularmente importante cuando los partos ocurren en sistemas extensivos, y su desarrollo puede ser afectado por factores tales como peso al nacimiento, sexo y tamaño de camada (Dwyer et al, 2005).

El objetivo del presente trabajo fue estudiar los efectos del sexo, tamaño de camada y peso al nacer sobre el desarrollo de pautas de comportamiento de corderos de raza Frisona, en condiciones extensivas.

Materiales y Métodos

El ensayo se desarrolló en un establecimiento dedicado al tambo ovino, en la provincia de Buenos Aires. Se filmó el nacimiento de 35 corderos en condiciones extensivas hasta completar las primeras 2 hs posparto. Se determinó el tiempo de latencia hasta el desarrollo de cada una de las siguientes pautas: SACUDE CABEZA (sacude la cabeza mientras se encuentra acostado); BALA (vocaliza); INTENTA PARARSE (apoya al menos una pata en el suelo, con alguna parte de su cuerpo levantada del suelo); SE PARA (se apoya sobre sus 4 patas); BUSCA CONTACTO (el cordero toma contacto activo con su madre); FIRME (se apoya sobre sus 4 patas por al menos 10 segundos); SACUDE CUERPO (sacude el cuerpo estando parado); BUSCA UBRE (se ubica con la cabeza en la región inguinal de la oveja); INTENTA MAMAR (tiene el pezón en la boca por menos de 10 segundos); MAMA (tiene el pezón en la boca y aparenta mamar durante al menos 10 segundos). Una vez que los corderos mamaron, se registró sexo, tamaño de camada y peso. El tiempo desde el nacimiento hasta el suceso de cada pauta fue expresado en minutos. Los datos fueron analizados mediante el procedimiento GENMOD de SAS (distribución gamma), según los efectos del sexo y del tamaño de camada, incluyendo al peso al nacer como covariable.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan los resultados para el desarrollo de cada pauta discriminados por sexo y tamaño de camada. Las hembras fueron más rápidas que los machos para las pautas SACUDE CABEZA ($p<0,05$), INTENTA PARARSE ($p<0,10$), SE PARA ($p<0,10$), FIRME ($p<0,10$) y BUSCA UBRE ($p<0,10$). MAMA no tuvo diferencias significativas según el sexo ($p>0,10$). La influencia del sexo pareciera depender de la raza (Dwyer, 2003); las dimensiones del cordero, más allá del peso, podrían afectar el trabajo de parto, la locomoción y la termorregulación. Por otro lado, el tamaño de camada afectó la pauta MAMA, demorando menos tiempo en mamar los corderos mellizos ($p<0,10$), quienes podrían estimularse mutuamente probablemente mediante la visión.

Conclusión

Las pautas intermedias del comportamiento neonatal en corderos de raza frisona dependieron del sexo, mientras que la última, MAMA, fue afectada por el tamaño de camada.

Agradecimientos

El trabajo fue financiado con fondos LOMASCyT-3 (UNLZ)

Bibliografia

CLOETE, S.W.P. SCHOLTZ, A.J., GILMOUR, A.R. y OLIVIER, J.J. 2002. Livst. Prod. Sci. 78:183-193.

DWYER, C.M. 2003. Theriogenology 59:1027-1050.

DWYER, C.M., CALVERT, S.K., FARISH, M., DONBAVAND, J. y PICKUP, H.E. 2005. Theriogenology 63:1092-1110.

Cuadro 1. Efecto del sexo y tamaño de camada sobre el desarrollo de pautas de comportamiento de corderos recién nacidos, de raza Frisona.

Pautas de comportamiento	Sexo		Tamaño de camada	
	Hembras	Machos	Únicos	Mellizos
SACUDE CABEZA	0,07 ± 0,29**	0,22 ± 0,25**	0,12 ± 0,37	0,13 ± 0,21
BALA	3,48 ± 0,56	5,41 ± 0,32	3,84 ± 0,70	4,90 ± 0,32
INTENTA PARARSE	4,76 ± 0,23*	7,84 ± 0,18*	5,81 ± 0,28	6,42 ± 0,17
SE PARA	6,20±0,21*	10,17 ± 0,16*	7,33 ± 0,25	8,60 ± 0,15
BUSCA CONTACTO	6,86 ± 0,22	9,54 ± 0,18	6,87 ± 0,27	9,54 ± 0,16
FIRME	8,51 ± 0,20*	12,34 ± 0,15*	10,08 ± 0,25	10,42 ± 0,14
SACUDE CUERPO	13,28 ± 0,19	15,60 ± 0,15	11,48 ± 0,24	18,06 ± 0,14
BUSCA UBRE	13,58 ± 0,15*	19,15 ± 0,12*	14,81 ± 0,18	17,56 ± 0,11
INTENTA MAMAR	30,23 ± 0,11	36,45 ± 0,09	32,02 ± 0,13	34,41 ± 0,08
MAMA	45,12 ± 0,12	44,75 ± 0,10	51,98 ± 0,15*	38,84 ± 0,09*

Diferencias significativas al $p<0,10$ (*) y $p<0,05$ (**)

RF 3 Efecto del servicio sobre el desarrollo testicular, la calidad seminal y el crecimiento de toritos en pastoreo.

de Iraola, J.J.[1,2]*, Bonamy, M.[1,2], Pofcher, E.J.[1], Sorarrain, N.[1], Balbi, M.[1,2], Giovambattista, G.[2], Baldo, A.[1] y Prando, A.J.[1]
[1]Cátedra de Producción Bovina, Departamento de Producción Animal, FCV UNLP. La Plata, Argentina. [2]Instituto de Genética Veterinaria "Ing. Fernando Noel Dulout" IGEVET - CONICET - FCV UNLP.
*E-mail: jdeiraola@fcv.unlp.edu.ar

Breeding effect on testicular development, semen quality and growth indicators of young bulls in grazing.

Introducción

El uso de toritos de 15 meses de edad no está difundido e incorporado masivamente en los rodeos argentinos, si bien son conocidos los beneficios que trae su empleo: aumento del progreso genético por el acortamiento del intervalo generacional y reducción de costos de reposición.

El servicio es un momento crítico para los toros, especialmente bajo las condiciones de cría extensiva en Argentina, ya que los animales modifican su conducta y se elevan las demandas nutricionales en un contexto de mediano a bajo nivel de alimentación.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del servicio sobre parámetros de desarrollo testicular, calidad seminal y crecimiento en toritos jóvenes durante su primera temporada de servicio.

Materiales y métodos

El trabajo se desarrolló en un establecimiento ganadero del partido de Punta Indio (provincia de Buenos Aires) con un grupo de 100 toritos de raza Angus, los cuales fueron recriados en condiciones pastoriles. En octubre, al momento del pre-servicio se realizó una medición individual de: circunferencia escrotal (CE), peso (P), alzada (Alz) y un análisis de calidad seminal donde se evaluó: motilidad progresiva (MOT), concentración espermática (CONC) y porcentaje de espermatozoides morfológicamente normales (NORM). Durante los meses de noviembre, diciembre y enero, 50 de estos animales fueron enviados a servicio (TS) y los restantes no entraron a servicio permaneciendo juntos como grupo control (TC) en iguales condiciones ambientales. Al finalizar el servicio todos los animales se juntaron en un solo rodeo y se repitieron todas las mediciones 15 y 50 días post servicio. P, Alz y CE se midieron también 136 días post servicio.

Los datos de la variación de P, Alz, CE, MOT, CONC y NORM entre el pre y el post servicio fueron evaluados mediante ANOVA, contrastando animales en servicio y grupo control.

Resultados y Discusión

Como muestra en el Cuadro 1, al inicio del servicio ambos grupos eran homogéneos en todos los parámetros evaluados. Al finalizar el entore, los toros del grupo en servicio (TS) presentaron una menor ($p<0,05$) CE, P y Alz que los toros del grupo TC, mientras que la calidad seminal sólo mostró diferencias para NORM. A los 50 días post servicio, las variables de crecimiento corporal y desarrollo testicular siguieron siendo diferentes significativamente, pero no mostraron diferencias para NORM. En la última medición realizada a los 136 días de finalizado el entore los tratamientos mantuvieron las diferencias en Alz (TS: 117,4 ± 0,56 cm; TC: 119,3± 0,60 cm) y P (TS: 372,3± 5,62 kg; TC: 396,8± 5,86 kg), pero no se observaron diferencias ($p>0,05$) en CE (TS: 34,6 ± 0,33 cm; TC: 35,2± 0,35 cm).

Si bien el servicio produjo diferencias en el crecimiento corporal y desarrollo testicular de los toritos en los meses posteriores con respecto al grupo control, las diferencias en calidad seminal y CE se compensaron. Los aumentos diarios de peso registrados luego del servicio fueron bajos (TS: 0,37 kg/día; TC: 0,15 kg/día), observándose una clara tendencia de crecimiento compensatorio en el grupo TS. El crecimiento en altura fue similar entre ambos tratamientos (TS: 0,02 cm/día; TC: 0,02 cm/día), lo cual podría indicar una deficiente alimentación para lograr un ritmo de crecimiento corporal pleno. Es probable que los valores de peso y alzada que se observaron en este ensayo hayan sido influenciados negativamente por las deficiencias en la alimentación de los animales.

Conclusiones

En las condiciones de este estudio la capacidad reproductiva de toritos usados en su primera temporada de servicio en condiciones extensivas a la edad de 15 meses no se vería afectada debido a que compensarían favorablemente el desarrollo testicular y la calidad seminal durante el post servicio.

Cuadro 1. Circunferencia escrotal, peso, alzada y calidad seminal de toritos jóvenes usados o no en servicio natural.

PRE SERVICIO						
Tratamiento	**CE (cm)**	**PESO (kg)**	**ALZADA (cm)**	**MOT** (%)	**CONC**(**mill**/ml)	**NORM** (%)
TS	32,6 ± 2,2	281,3 ± 30,9	110,4 ± 3,9	32,7 ± 2,6	562,1 ± 70,3	46,26 ± 1,8
TC	32,4 ± 2,2	277,5 ± 27,9	110,1 ± 4,2	30,6 ± 2,4	507,44± 66,5	43,95 ± 1,7
POST SERVICIO 15 días						
TS	32,6 ± 2,5 b	327,8 ± 35,3 b	114,9 ± 3,7 b	38,2 ± 2,7	914,4 ± 97,3	63,74 ± 2,4 b
TC	34,2 ± 1,9 a	378,0 ± 36,4 a	116,9 ± 3,9 a	43,1 ± 2,7	799,0± 96,3	72,19 ± 2,4 a
POST SERVICIO 50 días						
TS	33,2 ± 0,3 b	329,9 ± 5,9 b	114,5 ± 0,5 b	34,1 ± 2,9	515,9 ± 88,7	59,25 ± 3,3
TC	35,3 ± 0,3 a	378,7 ± 5,8 a	118,6 ± 0,5 a	37,3 ± 4,2	826,1 ± 127,8	63,76 ± 4,8

TS: toros en servicio; TC: Toros control.

Valores con diferentes letras difieren ($p<0,05$).

RF 4 Partos distócicos en bovinos para leche: impacto sobre la fertilidad posparto.

Bernoldi, B.[1], Gens, M.[1], Oliva, M.R.[1], Armendano, J.I.[2] y Dick, A.[3]*
[1] Veterinario, actividad privada. [2] Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina.
[3] Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.
*E-mail: adick@vet.unicen.edu.ar

Dystocia in dairy cattle: Impact on postpartum fertility.

Introducción

La ocurrencia de distocias ha sido asociada a una disminución en la eficiencia reproductiva posterior (Erb y Smith, 1987; Gaafar et al, 2011), ya sea por efectos directos de las distocias, como por efectos indirectos (patologías posparto; Erb et al, 1985).

El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la ocurrencia de distocias sobre el porcentaje de animales aptos para reingreso a servicio (PRIS), el porcentaje con intervalos parto primer servicio < 60 días y el porcentaje de preñez final (PP).

Materiales y Métodos

Diseño del estudio. Se realizó un estudio longitudinal retrospectivo de 3 años (01/01/2011 a 31/12/2013). Se analizaron 3116 partos (874 de vaquillonas y 2242 de vacas) registrados en 1755 bovinos Holstein de 2 establecimientos de una misma firma comercial, ubicados en el partido de San Carlos de Bolívar (Cuenca Oeste)

Categorización de los partos. Los partos se categorizaron como Normal (PN), Distocia Leve (DL: sin alteración de estática fetal, con ayuda de una persona para completar la extracción), Distocia Moderada (DM: con o sin alteración de estática fetal, con ayuda de más de una persona) y Distocia Severa (DS: necesidad de realizar una cesárea).

Análisis estadístico. EL PRIS, IPPS<60 días y PP se analizaron mediante modelos de regresión logística mixtos (Proc. GLIMMIX, SAS Studio v3.6). Cómo efectos fijos se incluyeron al tipo de parto y otros factores que pudieran influir sobre las variables estudiadas (número de lactancias y nivel de producción). El establecimiento y el animal se incluyeron como efectos aleatorios. Se empleó el *odds ratio* (OR) como medida de asociación.

Resultados y Discusión

Conforme a lo observado previamente (Erb y Smith, 1987; Gaafar et al, 2011) se observó una disminución en la eficiencia reproductiva. El tipo de parto afectó el PRIS (p<0,01) y el IPSS (p=0,01), aunque no afectó el PP (p=0,15).

En comparación con un PN, las DL se asociaron a un riesgo 1,8 veces mayor de inaptitud para reingreso a servicio (OR=1,8; $IC_{95\%}$: 1,1–2,7; P<0,01), mientras que las DS se asociaron a un riesgo 41,8 veces mayor (OR=41,8; $IC_{95\%}$: 6,2–285,6; p<0,01). No se observó diferencia al comparar PN con DM (p=0,56).

Los animales con PN presentaron una chance 1,2 veces mayor de presentar un IPPS<60 días que aquellos que sufrieron de una DL (OR=1,2; $IC_{95\%}$: 1,1–2,0; p<0,01). No se observaron diferencias significativas al comparar PN con DM (p=0,82) o DS (p>0,99), aunque debe considerarse el bajo número relativo de DM y DS evaluadas.

Los efectos del tipo de parto sobre el PRIS y el IPPS fueron mayores en vaquillonas (p<0,01). Los resultados se resumen en el Cuadro 1.

Conclusiones

La ocurrencia de distocias se asoció a una disminución de la eficiencia reproductiva producto de una disminución del número de animales aptos para reingreso a servicio y a un alargamiento del IPPS. No se afectó negativamente el porcentaje de preñez. Sería conveniente realizar el mismo análisis sobre un mayor número de casos de DM y DS, analizando además las tasas de concepción a primoinseminación y el número de servicios por preñez.

Bibliografía

ERB, H.N. y SMITH, R.D. 1987. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. 3: 501-511.

ERB, H.N., SMITH, R.D., OLTENACU, P.A., GUARD, C.L., HILLMAN, R.B., POWERS, P.A., SMITH, M.C. y WHITE M.E. 1985. J. Dairy Sci. 68: 3337-3349.

GAAFAR, H.M.A., SHAMIAH, SH.M., ABU EL-HAMD, M.A., SHITTA, A.A. y TAG EL-DIN, M.A. 2011. Trop. Anim. Health Prod. 43: 229-234.

Cuadro 1. Efecto del tipo de parto, número de lactancia y nivel de producción individual, sobre el porcentaje de animales que reingresa a servicio, que presenta un Intervalo Parto a Primer Servicio (IPPS) menor a 60 días y que logra preñase.

Efecto	Nivel	Ingreso a servicio		IPPS < 60 días		Preñez	
		n Partos[1]	%	n Partos[2]	%	n Partos[3]	%
Tipo parto	Normal	2498	92,7	2292	42,5	2131	77,2
	Distocia leve	379	88,7 *	335	32,5 *	303	71,3
	Distocia moderada	31	93,6	29	27,6	27	77,8
	Distocia severa	8	37,5 *	3	33,3	3	100,0
Número de lactancia	Primera	868	98,4 a	852	32,4 a	823	74,4
	Segunda	763	93,8 b	713	49,5 b	649	76,6
	Tercera	574	91,6 b	522	43,3 bc	479	80,4
	Más de 3	702	82,3 c	572	41,6 c	513	76,0
Nivel de producción	Bajo[4]	1099	90,3 a	991	40,8 de	928	75,7
	Medio[5]	907	93,2 b	840	43,7 d	776	75,9
	Alto[6]	901	92,9 b	828	38,9 e	760	78,0

[abc] Letras diferentes indican diferencias con P≤0,05 entre niveles de un mismo efecto (ajuste de Tukey-Kramer). [de] Letras diferentes indican diferencias con P≤0,10 entre niveles de un mismo efecto (ajuste de Tukey-Kramer). * Diferencias con P≤0,05 con respecto al parto normal (ajuste de Bonferroni).
[1] Se excluyeron animales muertos previo ingreso a servicio y aquellos con menos de 200 días en leche que aún no habían ingresado a servicio (n=200).
[2] Dato faltante en 25 casos. [3] Se excluyeron animales muertos en servicio antes de preñarse y aquellos con menos de 200 días en leche que aún no se había preñado (n=220). [4] Percentil 0-33: Vacas de 1er Lactancia: > 7500 Litros; Vacas de 2da Lactancia: > 8500 Litros; Vacas con más de 2 lactancias: > 9500 Litros. [5] Percentil 34-66: Vacas de 1er Lactancia: > 8500 Litros; Vacas de 2da Lactancia: > 10000 Litros; Vacas con más de 2 lactancias: > 11000 Litros. [6] Percentil 67-100: Vacas de 1er Lactancia: > 12000 Litros; Vacas de 2da Lactancia: > 14000 Litros; Vacas con más de 2 lactancias: > 14500 Litros.

RF 5 Uso de metil β Ciclodextrinas- colesterol en la criopreservación de espermatozoides ovinos.

Carro, M.[1,2], Ramirez-Vasquez, R.R.A.[1,2], Buschiazzo, J.[1,2] y Hozbor, F.A.[2]
[1]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CCT Mar del Plata, [2]EEA INTA, Balcarce.
E-mail: hozbor.federico@inta.gob.ar

Use of metil β Ciclodextrin-cholesterol in ram sperm cryopreservation.

Introducción

La alta sensibilidad del espermatozoide ovino al proceso de criopreservación es frecuentemente explicada en función del bajo contenido de colesterol de su membrana en relación a otras especies menos sensibles, como el humano. Resultados previos en ovinos de nuestro laboratorio (resultados no publicados), indican que asociada a la pérdida de calidad seminal, existe una pérdida de colesterol luego de la criopreservación del semen. La metil β Ciclodextrina (MβCD) es un oligosacárido cíclico que acomplejado a colesterol actúa cediéndolo a las membranas biológicas, y cuando es incubada sin acomplejar incorpora colesterol en su estructura de anillo.

El objetivo de nuestro trabajo fue evaluar la MβCD como herramienta para compensar la pérdida de colesterol que sufre el espermatozoide ovino durante la criopreservación y mejorar la calidad seminal pos descongelación.

Materiales y métodos

Se utilizaron *pooles* de semen de 4 carneros de raza Texel, extraído mediante vagina artificial.

Evaluación de distintas concentraciones de MβCD- Col sobre el contenido de colesterol espermático y calidad seminal durante el descenso térmico. Previo a la criopreservación, se realizó la incubación del semen con 4 concentraciones crecientes de MβCD previamente acomplejada con colesterol (0=control; 2,5; 5; 10 y 25mM) durante 15 minutos a 32°C. Se tomó una alícuota pos incubación para cuantificar el contenido de colesterol de las células mediante un kit enzimático colorimétrico. Luego se procedió a criopreservar el semen de manera artesanal, utilizando el diluyente comercial Andromed®. Las muestras fueron diluidas a temperatura ambiente hasta una concentración final de 400x10^6 espermatozoides/ml, envasadas en pajuelas de 0,25ml y se descendió la temperatura en refrigerador a 0,22° C/min hasta los 5° C. Después de estabilizar a dicha temperatura por dos horas, se procedió a la congelación en vapores de nitrógeno líquido por 10 minutos, suspendiendo las pajuelas a una distancia de 4cm. Posteriormente fueron sumergidas y preservadas en termos de nitrógeno líquido hasta su evaluación (-196° C). El semen se descongeló por inmersión en baño termostático a 37° C por 30 seg.

Tanto en los espermatozoides frescos, como refrigerados y criopreservados/descongelados se midieron los siguientes parámetros de calidad seminal: Movilidad total (MT), Integridad (tinción con Eosina-Nigrosina) y funcionalidad de membrana plasmática utilizando la prueba hipoosmótica.

Evaluación de la presencia de MβCD en el medio de criopreservación del semen sobre la calidad seminal pos descongelación. Luego de incubar el semen con dos concentraciones de MβCD (2,5 y 25mM) bajo las condiciones previamente descriptas, se eliminó el complejo MβCD mediante lavado del semen por centrifugación (10 min, 2000g) en medio citrato-EDTA. Posteriormente se diluyó y criopreservó como fue previamente descripto.

Resultados y Discusión

La incubación de espermatozoides ovinos con MβCD-Col previo a la criopreservación, aumentó el contenido de colesterol de estas células en función de la concentración del complejo (p≤0,05), exceptuando la concentración más baja utilizada (2,5mM).

La adición de colesterol a concentraciones 5, 10 y 25 mM del complejo MβCD-Col, mejora la MT y funcionalidad de la membrana de espermatozoides refrigerados. Sin embargo, los parámetros de calidad seminal pos descongelación disminuyeron en función de la concentración del complejo, sugiriendo que el aumento de colesterol y/o la presencia de ciclodextrina sin acomplejar en el medio de congelación resultarían detrimentales.

Al eliminar del medio de criopreservación el complejo MβCD, tanto la MT, como la viabilidad y funcionalidad espermática aumentan. Sin embargo, no se observan diferencias significativas respecto al control sin tratar con MβCD. Este resultado puede deberse a que el lavado de los espermatozoides no fue eficiente para remover la MβCD sin acomplejar, o bien que el aumento de colesterol interfiere con el empaquetamiento de los lípidos de membrana durante la congelación de manera tal, que se produce una ruptura de la misma y consecuente muerte espermática.

Conclusiones

El uso de MβCD-colesterol permite aumentar el nivel de esteroles de membrana de espermatozoides ovinos y mejorar la respuesta a la refrigeración, no así a la congelación.

La permanencia de MβCD desacomplejada en el medio de congelación disminuye la calidad seminal pos descongelación.

Cuadro 1. Contenido de colesterol de espermatozoides luego de ser incubados con cada concentración de MβCD-Col y Parámetros de calidad seminal luego de la Refrigeración y Criopreservación del semen.

Concentración MβCD-Col	Colesterol (ug/100x10^{6}espz)	Motilidad Total		Integridad de Membrana		Funcionalidad de membrana	
		Refrigerado	Criopreservado	Refrigerado	Criopreservado	Refrigerado	Criopreservado
Control	20,7 ± 0.5a	76,6±3,3a	34,4± 7,8a	66,13±2,54a	35,37±2,88a	56,86±1,73a	35,98±5,77a
2.5mM	18,2 ±0.5a	80 ± 5,7a	35±2,9a	63,26±11,4ab	35,73±1,91a	63,1±8,3a	31,56±1,91a
5mM	ND	86,6±3,3b	31,1±4,8b	73,33±2,4a	34,281,57a	67,86±2,8b	30,4±2,8a
10mM	27,6 ± 0,05b	87,8±5,7b	30,2±2,8b	73,86±4,92a	30,81±5,7a	73,46±3,25b	20,4±1,57b
25mM	38,5 ±2c	90±2,7b	**0**	74,77±12,13a	**0**	81±1,62c	0

Valores promedios ±SD de tres experimentos independientes. Datos analizados mediante procedimiento GLM utilizando Software SAS. Letras diferentes indican diferencias significativas entre filas de una misma columna (p≤0,05). ND: No determinado

RF 6 Prueba hiposmótica como predictora de la congelabilidad del semen ovino.

Díaz, M.L.[1], Carro, M.[2] y Hozbor, F.A.[2]*
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP [2]EEA INTA, Balcarce.
*E-mail: hozbor.federico@inta.gob.ar

Hiposmotic swelling test as a predictor of ram sperm freezability.

Introducción

Para la especie ovina, la criopreservación de espermatozoides es un proceso nocivo al cual sobrevive un bajo porcentaje de células. Esta sensibilidad varía entre individuos e incluso entre eyaculados de un mismo individuo. Por este motivo es necesario contar con métodos sencillos que permitan seleccionar en fresco los eyaculados a criopreservar. En este sentido la prueba hipoosmótica evalúa la funcionalidad de la membrana plasmática, la cual es la organela que sufre los mayores daños durante la congelación. El objetivo de este estudio fue evaluar el estado de correlación entre la prueba hipoosmótica sobre semen fresco, con los siguientes parámetros de calidad seminal pos descongelación: movilidad, integridad de la membrana plasmática, permeabilidad de la membrana plasmática (prueba hipoosmótica) e integridad de la membrana acrosomal.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 20 carneros adultos (3 a 5 años de edad), de raza Texel. Se colectó semen dos veces por semana con vagina artificial (42ºC) en los meses del otoño. Se evaluó la movilidad masal microscópica del semen como criterio para seleccionar los eyaculados (≥4: movimiento rápido y vigoroso). En el semen fresco se evaluó la integridad de la membrana plasmática mediante la tinción Eosina-Nigrosina y la permeabilidad de la misma por medio de la prueba hipoosmótica (37° C, 30 min, en medio hipoosmótico 100 mOsm/kg).

Las muestras fueron diluidas a temperatura ambiente hasta una concentración final de $400x10^6$ espermatozoides/ml en un medio comercial a base de lecitina de soja, según las indicaciones del fabricante. Las muestras fueron criopreservadas de manera artesanal, descendiendo la temperatura en refrigerador a 0,22° C/min hasta los 5° C. Luego de estabilizar las muestras a dicha temperatura por dos horas, se procedió a la congelación en vapores de nitrógeno líquido por 10 minutos. Posteriormente fueron sumergidas y preservadas en termos de nitrógeno líquido hasta su evaluación (-196° C). El semen se descongeló por inmersión en baño termostático a 37° C por 30 seg.

Se determinaron los siguientes parámetros pos descongelación: movilidad espermática total (MET), movilidad rectilínea progresiva (MRP), vigor (V), integridad y funcionalidad de la membrana plasmática. También se determinó la integridad de la membrana plasmática y acrosomal mediante la doble tinción Giemsa-Azul de tripán.

Se realizó un test de correlación no paramétrico de Spearman (rho) entre los valores obtenidos mediante la prueba hipoosmótica en el semen fresco con las variables de calidad seminal evaluadas en el semen pos descongelación.

Resultados y Discusión

Se encontró una correlación estadísticamente significativa ($p<0,05$) entre la prueba hipoosmótica en fresco y la MET, MRP y la integridad de la membrana plasmática, variables evaluadas posdecongelación. Resultados similares fueron reportados por Boretto et al (2002) en bovinos, donde se halló una correlación positiva de esta prueba con la MRP y la integridad de la membrana plasmática. Adicionalmente observaron que la MRP fue la prueba que mejor correlacionó con la fertilidad de los espermatozoides criopreservados.

No se encontró una correlación estadísticamente significativa ($p>0,05$) entre la funcionalidad de membrana en fresco y la funcionalidad pos descongelación de los espermatozoides. Este resultado puede explicarse teniendo en cuenta que, al disminuir la temperatura durante el proceso de criopreservación, se producen una serie de cambios en los componentes moleculares de la membrana plasmática que provocarían una pérdida de funcionalidad de la misma sin alterar su integridad.

No se encontró una correlación estadísticamente significativa entre la prueba hipoosmótica en fresco y la integridad de la membrana acrosomal pos descongelación. Debido a que la integridad acrosomal no depende exclusivamente de los daños mecánicos que ocurren durante la criopreservación, sino también de procesos fisiológicos como la reacción acrosómica espontánea. Es posible que no se haya podido establecer una correlación entre estos dos parámetros debido a no poder diferenciar el tipo de daño a la integridad acrosomal (mecánico o fisiológico).

Conclusiones

La evaluación de la funcionalidad de la membrana plasmática por medio de la prueba hipoosmótica permite predecir en fresco el éxito de la congelación de los espermatozoides ovinos.

Este resultado tiene implicancias importantes en la producción animal, debido a que esta prueba no sólo se correlaciona positivamente con parámetros de calidad seminal directamente asociados con la fertilidad del semen pos descongelación, sino que además es económica y de muy fácil aplicación a campo.

Bibliografía

BORETTO, J., GIBBONS, A.E., BUNGE, M., CUETO, M.I. y BIDINOST, F. 2002. Calidad seminal post-descongelamiento en relación con la eficiencia reproductiva de la inseminación artificial laparoscópica en ovinos. Revista de medicina veterinaria 83(4): 185-188.

RF 7 La relación espermatozoides/plasma seminal modula la sensibilidad a la criopreservación en el carnero.

Ramírez-Vasquez, R.R.A.[1,2,3]*, Carro, M.[1,2,4] y Hozbor, F.A.[2]
[1]CONICET CCT-Mar del Plata, Argentina. [2]Laboratorio de Biotecnología de la Reproducción, INTA, Balcarce, Argentina. [3]FCA, UNMdP, Balcarce, Argentina. [4] FCEyN, UNMdP, Mar del Plata, Argentina.
*E-mail: ramirezvasquez.r@inta.gob.ar

The seminal plasma/sperm ratio modulates ram sensibility to cryopreservation.

Introducción

La criopreservación de los espermatozoides (ESPZS) genera alteraciones en la distribución de lípidos y proteínas de membrana, incrementa el calcio intracelular y número de ESPZS capacitados, resultando en pérdida de funcionalidad y menor vida media. Se ha reportado que las proteínas del plasma seminal (PS) pueden tanto prevenir como revertir estas alteraciones de membrana. En equinos se observó que este efecto del PS es interferido por la yema de huevo (YH) empleada en el medio de dilución. La YH es uno de los crioprotectores más utilizados en los diluyentes para semen. Se sabe que parte de su efecto protector ocurre gracias a la adsorción de lipoproteínas de baja densidad a la superficie espermática. La interacción entre PS y YH depende de la concentración espermática, con lo cual es necesario ajustar el factor de dilución en función de la concentración del semen. Esta variabilidad propia de cada eyaculado que altera consecuentemente la relación YH/PS podría ser la razón de la variación individual a la tolerancia espermática al shock por frío. El objetivo del trabajo fue determinar si la sensibilidad de los ESPZS de carnero a la criopreservación utilizando YH en el diluyente es afectada por la relación ESPZS/PS.

Materiales y Métodos

Este trabajo se realizó en la unidad integrada EEA INTA Balcarce-FCA (UNMdP), durante el otoño. Se colectó semen de 10 carneros adultos, 2 veces por semana con vagina artificial. Por cada sesión de colecta, se confeccionaron *pooles* de 4 eyaculados (1000x10^6 ESPZS/carnero, motilidad masal microscópica ≥4). El PS se obtuvo por centrifugación en frío de alícuotas de semen de dichos *pooles*. A su vez, cada pool de semen fue diluido en un medio comercial de lecitina de soja (LS) o en un medio Tris/Glucosa/Yema de Huevo (TYH) (TRIS, 360mM; glucosa, 33,3mM; ác. Cítrico, 113,7mM; penicilina G sódica; 1*10UI/L; sulfato de estreptomicina, 1g/L; glicerol, 7%; YH, 10%). Las muestras diluidas fueron centrifugadas, y se reconstituyeron los eyaculados resuspendiendo los ESPZS en 2 concentraciones de PS: 56 o 76%. Luego se procedió a diluir cada eyaculado en LS o TYH hasta una concentración de 400x10^6 ESPZS/ml, generando así 4 tratamientos: TYH con 56% de PS (TYH56%PS); TYH con 76% de PS (TYH76%PS); LS con 56% de PS (LS56%PS) y LS con 76% de PS (LS76%PS). Como controles de congelación se criopreservaron alícuotas de eyaculados sin reconstituir, diluidos en uno u otro medio. Las muestras fueron envasadas en pajuelas de 0,25 mL, enfriadas (0,3°C/min) y equilibradas a 5°C, para luego ser congeladas en vapores de nitrógeno líquido (-100°C, 10 min) y conservadas a – 196°C. Se descongelaron 5 pajuelas (37°C, 30 seg) por tratamiento y sesión de congelación, se realizaron las siguientes evaluaciones: motilidad espermática total (MET), y rectilínea progresiva (MRP), integridad de membrana (Eosina/Nigrosina), funcionalidad de membrana (Hos-test), integridad acrosomal (Coomassie blue), decondensación de la cromatina nuclear (DTT y azul de toluidina), estado de capacitación espermática (Clortetraciclina), funcionalidad mitocondrial (Rhodamina 123/Ioduro de Propidio). Los resultados se analizaron con *InfoSTat®, versión 2008.*

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 1. Dentro del grupo de ESPZS reconstituidos y diluidos en TYH, se observó que a menor relación de ESPZS/PS disminuyó la integridad de membrana y funcionalidad mitocondrial. Así mismo, las muestras con una baja relación ESZS/PS y diluidas en LS se observó una disminución en la MET, integridad acrosomal, funcionalidad de membrana y funcionalidad mitocondrial, y un incremento en el porcentaje de gametas con cromatina nuclear madura. El PS contiene factores capacitantes y decapacitantes que regulan las poblaciones espermáticas. Es probable que, durante la criopreservación, estos factores interactúen con los componentes de la YH, modificando la interacción en los ESPZS y consecuentemente la respuesta al estrés por frío.

Conclusiones

Los eyaculados de carnero con mayor contenido de PS presentan mayor sensibilidad a la criopreservación, la cual puede ser modulada en parte por la YH. Nuestro trabajo evidencia la necesidad de ajustar la relación diluyente/PS/ESPZS para cada eyaculado, a fin de optimizar el efecto crioprotector de la YH y proteínas del PS.

Cuadro 1. Medias mínimas cuadráticas y errores estándar.

Calidad Seminal	TYHC	TYH56%PS	TYH76%PS	LSC	LS56%PS	LS76%PS
MET (%)	51±6,33^{a}	42±7,22^{ab}	35±7,24^{ab}	42±4,6^{ab}	48±6,97^{a}	27±9,25^{b}
MRP (%)	63±7,99^{a}	71±3,89^{a}	51±7,3^{a}	65±6,69^{a}	56±7,99^{a}	58±11,11^{a}
Membranas íntegras	37,7±2,21^{ab}	38,5±2,14^{a}	31,8±2,8^{bc}	28,9±4,81^{c}	36,5±4,24^{ab}	34,1±3,12^{abc}
Acrosomas íntegros	64,2±3^{ab}	66,1±2,1^{a}	61,1±2,36^{abc}	63,1±3,11^{ab}	59,2±5,59^{bc}	56,5±4,84^{c}
Cromatina nuclear madura	56,4±2,6^{b}	57±3,3^{b}	55,7±6,09^{b}	47,4±3,52^{b}	57,7±3,38^{b}	73,5±6,56^{a}
Membranas funcionales	24,8±1,63^{b}	29,4±1,36^{ab}	27,8±3,08^{ab}	31,72±1,73^{a}	25,1±3,31^{b}	15,3±2,04^{c}
Sin capacitar	59,2±5,94^{ab}	44,1±3,74^{c}	48,9±4,69^{bc}	60,4±3,13^{a}	43±5,16^{cd}	33,2±3,48^{d}
Funcionalidad mitocondrial	2,1±0,67^{ab}	2,8±0,62^{ab}	1,4±0,37^{b}	5,1±2,24^{a}	5,1±1,47^{a}	1±0,3^{b}

*Letras diferentes entre columnas indica diferencias significativas (p<0,05).

RF 8 Comportamiento sexual de carneros Merino Australiano durante la recolección de semen con vagina artificial.

Cabrapán, V.*, Schatt, M., Ambrosi, C., Pelufo, V., Malcotti, V. y Aisen, E.G.
Laboratorio de Teriogenología ¨Dr. Héctor H. Morello¨, IBAC-CITAAC, Facultad de Ciencias Agrarias-Universidad Nacional del Comahue (FCA-UNCo), ruta 151, km 12, Cinco Saltos (8303) Río Negro – Argentina.
*E-mail: teriogenologia@hotmail.com

Sexual behavior of Australian Merino rams during semen collection with artificial vagina.

Introducción

En los ovinos, la obtención de un eyaculado mediante vagina artificial es una práctica frecuente. Sin embargo, los patrones de comportamiento y su posible relación con la calidad del eyaculado han sido poco estudiados. Tanto en la monta natural como en la recolección seminal, los machos presentan una secuencia de comportamientos de apareamiento con los que aumenta su grado de excitación y estímulo para el salto y la eyaculación. De acuerdo con Odagiri et al (1995) la cópula inicia con el acercamiento del carnero o el seguimiento en particular de una hembra, y termina con la eyaculación. La misma está compuesta por ocho unidades de conducta: seguimiento o acercamiento, descanso de la barbilla, flehmen, contacto nasal, topeteo, frotamiento en el flanco de la hembra, elevación de una extremidad delantera y monta.

El objetivo de este trabajo preliminar fue analizar las unidades comportamentales durante la extracción de semen en carneros Merino Australiano, explorando las secuencias más frecuentes.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en la FCA-UNCo (Cinco Saltos, Río Negro) durante los meses de marzo y abril de 2017. Se utilizaron 7 carneros Merino Australiano adultos (>4 años) alojados en corrales descubiertos. La alimentación se basó en pellets de alfalfa (19% PB y 1,96 Mcal EM/kg MS) y avena (granos). Para la extracción de semen con vagina artificial se usó una hembra sujeta mediante un cepo, a modo de súcubo. Las unidades de conducta evaluadas en el ensayo fueron: contacto nasal u olfateo (O), elevación de una extremidad delantera o patada (P), flehmen (F), topeteo o cabezazo (C) y monta (M). Se decidió utilizar estos parámetros a partir de observaciones previas realizadas con los carneros, descartando la unidad de seguimiento o acercamiento, ya que se trataba de animales de corral entrenados previamente para la extracción de semen. Se determinó el tiempo total insumido por cada macho, desde la aproximación a la hembra hasta la eyaculación. Se realizaron tres sesiones completas de registros, con un orden de salto individual aleatorio.

Las unidades de conducta (expresadas como frecuencias por cada macho) fueron sometidas a una prueba de bondad de ajuste, donde se determinó la posible existencia de diferencias significativas entre machos.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 pueden observarse las frecuencias totales de los patrones de conducta individuales. Se comprobó que todos los carneros comenzaron con O, siendo la cadena de conducta de mayor frecuencia y básica la integrada por O, F, M; presentando algunas variaciones como O, F, P, M, o bien O, P, F, M. Del total de unidades de conducta registradas, se observaron diferencias significativas entre individuos para la unidad P ($p<0,0001$) y para la unidad C ($p<0,02$).

El tiempo total insumido (aproximación-eyaculación) fue, en promedio, de 97,4 s, existiendo importantes variaciones entre individuos, con un mínimo de 30 s y un máximo de 240 s. Existió una correspondencia entre los machos con cadenas de conducta simples y tiempos reducidos hasta la obtención de semen.

Conclusiones

Se concluye que la cadena de conducta simple (O, F, M) resulta la de mayor frecuencia y la de menor duración del intervalo aproximación-eyaculación durante la colecta de semen ovino.

Agradecimientos

Se agradece el aporte del Consejo Interuniversitario Nacional por el otorgamiento de la Beca Estímulo a la Vocación Científica a Verónica Cabrapán, y a la Universidad Nacional del Comahue por su aporte al proyecto de investigación 04/A125.

Cuadro 1. Unidades de comportamiento individuales (frecuencia) registradas durante la extracción de semen

Macho	O	F	P*	C*	M
1	3	2	0	4	5
2	7	9	4	1	4
3	9	7	16	0	0
4	3	2	8	0	6
5	4	4	5	0	1
6	5	5	11	0	2
7	4	2	3	1	2
Total	35	31	47	6	20

Unidades de conducta: contacto nasal u olfateo (O), flehmen (F), elevación de una extremidad delantera o patada (P), topeteo o cabezazo (C) y monta (M)
*: diferencias significativas entre machos

RF 9 Efecto de diferentes dosis de eCG al retiro del dispositivo en protocolos para IATF sobre la tasa de preñez en vacas Braford.

Prieto, P.N.[1,2]*, Etchepare, P.[2], Stahringer, R.C.[1], Vispo, P.E.[1], Rosatti, G.[3,4] y Bordón, A.[2]
[1]EEA Colonia Benítez (INTA), Chaco. [3]EEA Reconquista (INTA), Sta. Fe. [2]Facultad de Recursos Naturales, UNAF. [4]Facultad de Ciencias Veterinarias, UNL.
*E-mail: prieto.paula@inta.gob.ar

Effect of different doses of eCG at intravaginal device withdrawal in a FTAI protocol on pregnancy rate in Braford cows.

Introducción

La utilización de drogas que favorezcan la tasa de crecimiento folicular y beneficien la ovulación es una práctica muy frecuente en el ganado cruza cebú. En la bibliografía se encuentran trabajos que utilizaron 300 hasta 500 UI de esta hormona (Pessoa et al, 2016). Sin embargo, hay pocos trabajos de protocolos con 300 UI de eCG en la región del NEA. El objetivo del presente trabajo fue comparar la tasa de preñez obtenida después del uso de 300 y 400 UI de eCG al retiro del dispositivo intravaginal en un protocolo para IATF en vacas Braford sin cría al pie.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 231 vacas secas Braford, pertenecientes al establecimiento ganadero "La Porfía" en el Este de la provincia de Formosa (Riacho He He). Al inicio de la sincronización, se registró la condición corporal (CC; escala de 1 a 9) y el espesor de grasa subcutánea de la cadera (P8). Se realizó ecografía transrectal (Aquila Vet con transductor de 6-8 MHz) al inicio y retiro del dispositivo determinándose el diámetro del folículo mayor (DFM) y la presencia del cuerpo lúteo (CL) a aproximadamente la mitad de las vacas a sincronizar. El tratamiento hormonal fue al Día 0 = aplicación intravaginal de un DIB® impregnado con 0,5 g de progesterona y de 2 mg de benzoato de estradiol IM (Zoetis Argentina); Día 8 = retiro del dispositivo, aplicación IM de 500 µg de D-cloprostenol sódico y 0,5 mg de cipionato de estradiol (Zoetis Argentina). Los tratamientos (0, 300 y 400 UI de eCG) fueron asignados al azar a tres grupos de vacas. A las 48–52 hs desde el retiro del dispositivo, se realizó la IA, utilizándose 3 toros probados, los cuales fueron distribuidos en forma aleatoria dentro de los tratamientos. La ecografía para diagnóstico de gestación se realizó a los 35 días de la IATF. El porcentaje de preñez se analizó mediante la prueba de X^2 y las variables cuantitativas mediante el análisis de la varianza (SAS versión 9.0).

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias en los porcentajes de preñez entre los distintos toros utilizados (p>0,1; A=51% [46/90]; B=62% [29/47] y C=52% [49/94]. Los grupos tratados fueron similares (p>0,05) en CC, P8, DFM y presencia de CL al inicio y DFM al retiro del dispositivo (Cuadro 1). Los porcentajes de preñez no difirieron entre tratamientos (Cuadro 1; p>0,05). Estos resultados serían similares a los reportados por Sa Filho y col. (2009), si bien estos autores compararon dosis de 200 y 400 UI de eCG al retiro de los dispositivos en vacas con cría al pie. Se debe tener en cuenta también que, en nuestro trabajo, las vacas estaban sin cría al pie y con adecuadas reservas corporales, tal como lo indican la CC > 4 y el P8 de alrededor de 4 mm de espesor en los tres grupos tratados. En vacas secas, dosis de 300 UI eCG incrementó la tasa de ovulación, pero no la tasa de preñez respecto del control sin eCG (Peres et al, 2009).

Conclusiones

En vacas secas Braford en buen estado corporal, el uso de eCG a dosis de 300 ó 400 UI al retiro del dispositivo, no lograron incrementar significativamente los porcentajes de preñez. Son necesarios más ensayos a fin de poder realizar una recomendación fundada sobre el efecto de la dosis de eCG en los protocolos para IATF en los rodeos de cría en la región del NEA.

Bibliografía

PESSOA, G.A., MARTINI, A.P., CARLOTO, G.W., RODRIGUES, M.C.C., CLARO JÚNIOR, I., BARUSELLI, P.S., BRAUNER, C.C., RUBIN, M.I.B., CORRÊA, M.N., SÁ FILHO, M.F. y LEIVAS, F.G. 2016. Theriogenology 85: 792–799.

SA FILHO. O.G., MENEGHETTI, M., PERES, R.F.G., LAMB, G.C. y VASCONCELOS, J.L.M. 2009. Theriogenology 72: 210–218.

PERES, R.F.G., CLARO JUNIOR, I., SA FILHO, O.G., NOGUEIRA, G.P. y VASCONCELOS, J.L.M. 2009. Theriogenology 72: 681–689.

Cuadro 1. Condición corporal, P8, estructuras ováricas (media±EE) y porcentaje de preñez en tres grupos de vacas sin cría al pie sometidas a un protocolo para IATF y tratadas con distintas dosis de eCG al retiro del dispositivo.

Tratamiento eCG al retiro de DIB®	Inicio del tratamiento				DFM retiro (mm)	% Preñez (n)
	CC (1-9)	P8 (mm)	DFM (mm)	Presencia CL (%)		
0 UI	4,7±0,1	4,0±0,3	7,4±0,4	79 (22/28)	9,1±0,5	51 (37/73)
300 UI	4,6±0,1	3,9±0,2	7,2±0,4	71 (24/34)	8,4±0,5	48 (38/80)
400 UI	4,5±0,1	3,7±0,2	6,2±0,5	79 (26/33)	7,9±0,4	63 (49/78)

CC=condición corporal; P8=grasa subcutánea de cadera; DFM=diámetro folículo mayor; CL=cuerpo lúteo; UI=unidades internacionales.

RF 10 Relación entre el diámetro folicular, ocurrencia de celo y preñez a la IATF en vaquillas cruza cebú.

Vispo, P.E. [1]*, Prieto, P.N. [1], Stahringer, R.C. [1] y Ruiz, M.[2]
[1]EEA INTA Colonia Benítez, Chaco. [2]Tesina de grado FCV UNNE
*E-mail: vispo.pablo@inta.gob.ar

Relationship between follicular diameter, heat presentation and pregnancy rate in a FTAI protocol in zebu-cross heifers.

Introducción

La relación entre el tamaño folicular y la tasa de ovulación en animales cebuinos parece ser evidente y estar íntimamente ligada a la expresión de los receptores de LH (Simões et al, 2012). El objetivo de este trabajo fue relacionar el diámetro del folículo dominante al retiro del dispositivo y el preovulatorio con la ocurrencia de celo y las tasas de preñez obtenidas a primo-inseminación en dos experimentos realizados durante el período 2014-2015 en la EEA INTA Colonia Benítez.

Materiales y Métodos

Se utilizaron datos colectados en el periodo 2014-2015 por el Grupo de Reproducción de la EEA Colonia Benítez, de 245 vaquillas cruza cebú de 24 meses de edad aproximadamente. En todos los vientres se determinó la condición corporal en una escala de 1 a 9 (CC; 1: emaciada; 9: obesa) y peso vivo. Se realizó el escore genital para determinar el grado de desarrollo genital, el cual debía igualar o superar el valor de 3 en la escala de Anderson. Todas las vaquillas que cumplieron los requisitos y eran aptas, fueron sometidas a un protocolo de inseminación a tiempo fijo (IATF) de 9 días de duración. Las variables relevadas fueron diámetro del folículo dominante (FD) al retiro del dispositivo al Día 9, diámetro del folículo preovulatorio (FPO) evaluado 2 horas antes de la IA, manifestación de celo y preñez, diagnosticada a los 35 días posteriores a la IATF mediante ecografía transrectal. El FD fue medido en el momento de retirar el dispositivo intravaginal, tomando al folículo de mayor tamaño observado en múltiples cortes ecográficos. El valor expresado del diámetro corresponde a la media de dos valores perpendiculares del folículo en cuestión. El FPO fue expresado de la misma manera que el anterior, pero observado previo a la inseminación. La manifestación de celo se observó mediante del despintado en la base de la cola según el método descripto por el fabricante (Celo-Test®; Biotay). Todas las variables fueron observadas mediante un equipo Aquila (Pie Medical con transductor transrectal de 6-8 MHz). Las variables categóricas fueron analizadas mediante Chi cuadrado y las variables cuantitativas mediante análisis de la varianza del programa estadístico SAS versión 8.

Resultados y Discusión

La CC de los años 2014 y 2015 fueron 5,3±0,2 y 6,3±0,2, mientras que los porcentajes de preñez fueron 64,7 y 57,2%, respectivamente. El diámetro del FD en las vaquillas que resultaron preñadas y vacías a la IATF no difirió significativamente (9,0±0,2 vs 9,0±0,2 mm; p=0,9). En cuanto al FPO, los diámetros también fueron similares entre preñadas y vacías (10,0±0,3 vs 9,5±0,3 mm; p=0,2). Sin embargo, cuando calculamos la tasa de crecimiento folicular, el crecimiento tendió a ser mayor en los animales que resultaron preñados versus los vacíos (0,4±0,1 vs 0,1±0,2 mm; p=0,1). La presencia de celo incrementó en 1,7 veces la posibilidad de preñez con respecto a la ausencia del mismo. Es decir que la probabilidad de preñez fue un 63,3% mayor en las vaquillas que presentaran celo que en aquellas que no manifestaron celo, es decir que no mostraron pérdidas importantes de pintura (menor al 30% del área pintada). Estos resultados no coinciden con lo observado por Simões et al (2012) que observaron mayores tasas de ovulación a mayor diámetro folicular. Peres et al (2009) asociaron el incremento en la preñez en vaquillas y vacas con un aumento de la pulsatilidad de LH relacionado al mayor diámetro folicular. Si bien estas relaciones en el presente trabajo no se manifestaron, si se observa, una tendencia, tanto en el FPO, como en la tasa de crecimiento folicular, asociada a la preñez.

Conclusiones

Las vaquillas que presentaron celo tuvieron una mayor probabilidad de preñarse respecto a aquellas que no presentaron celo. No se estableció una relación entre el incremento del FD y/o FPO y la preñez en vaquillas cruza cebú en este protocolo de IATF de 9 días de duración.

Bibliografía

SIMÕES, R. SATRAPA, R. ROSA, F. PIAGENTINI, M. CASTILHO, A. ERENO, R. TRINCA, L., NOGUEIRA, M., BURATINI Jr, J. y BARROS, C. 2012. Theriogenology 77: 139–147.

PERES, R.F.G., CLARO JUNIOR, I., SA FILHO, O.G., NOGUEIRA, G.P. y VASCONCELOS, J.L.M. 2009. Theriogenology 72: 681–689.

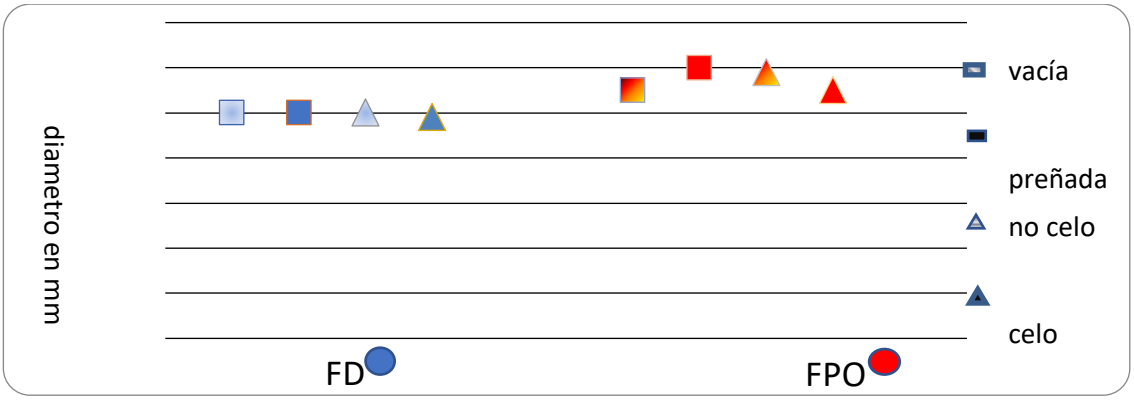


Figura 1. Diámetro del FD y FPO según preñez o manifestación de celo en vaquillas cruza cebú.

RF 11 Efecto del nivel nutricional en el segundo invierno sobre la aptitud reproductiva en vaquillas cruza cebú.

Prieto, P.N. [1,2]*, Balbuena, O. [1,3], Stahringer, R.C.[1], Roselló, J.E. [1], Vispo, P.E.[1] y Etchepare, P.[2]
[1]EEA Colonia Benítez (INTA), Chaco. [2]Facultad de Recursos Naturales, UNAF. [3]Facultad de Ciencias Veterinarias, UNNE.
*E-mail: prieto.paula@inta.gob.ar

Effect of second winter-feeding level on reproductive performance in zebu-cross heifers.

Introducción

La tasa de crecimiento en el posdetete de la vaquilla está relacionada con la edad a la pubertad. Un plano nutricional adecuado favorece el inicio de la pubertad en la hembra bovina de reposición (Arije y Wiltbank, 1974). El objetivo de este trabajo fue analizar el efecto de la ganancia diaria de peso (GDP) durante el segundo invierno sobre el desempeño reproductivo (tasa de preñez) en vaquillas de primer servicio.

Materiales y Métodos

En la EEA Colonia Benítez se utilizaron 61 vaquillas tipo Braford de 308±6,2 kg de PV inicial. El 01/06/16 se dividieron en forma aleatoria en tres grupos (dos de 20 y uno de 21 animales). Cada grupo recibió un nivel de alimentación invernal para lograr 3 niveles de GDP (tratamientos): A) GANANCIA INVERNAL (GI); B) MANTENIMIENTO INVERNAL (MI); C) PÉRDIDA INVERNAL (PI). Los manejos alimenticios se basaron en utilización de potreros con distintas cargas y disponibilidades de forraje. El grupo GI recibió una suplementación con 1,5 kg de expeller de algodón (EA) y 1 kg de pulpa de citrus (PC)/día durante todo el periodo. El grupo MI recibió inicialmente por 37 días 1,4 kg EA y 0,76 kg PC/día (todos expresados en base fresca). Además, los grupos GI y MI dispusieron de un pastoreo de avena de 2 a 4 horas por día, 2 a 5 días por semana, según evolución de peso vivo. El grupo PI sólo recibió suplementación mineral, la cual también fue suministrada a los otros dos grupos.

A los 110 días finalizó el tratamiento nutricional (19/09/16). A partir de ese momento, las vaquillas del grupo PI Y MI fueron realimentadas (asignadas a potreros con buena calidad forrajera) desde 15 días antes del inicio del protocolo de sincronización de celo (03/10/16) hasta 20 días pos IATF. Las del grupo GI mantuvieron el plano nutricional hasta 20 días pos IATF. Al inicio, mitad y finalización del tratamiento nutricional, así como el día de inicio del protocolo de IATF se evaluaron las siguientes variables: peso vivo (PV; kg); condición corporal (CC; escala de 1 a 9); escore genital (SG; escala de 1 a 5 de Anderson). Asimismo, al finalizar la experiencia nutricional se registraron además las siguientes variables: área de ojo de bife (AOB; cm^2); espesor de grasa dorsal (GD; mm) y de grasa subcutánea de cadera (P8; mm). Las variables cuantitativas se analizaron mediante ANOVA y las cualitativas bajo distribución de X^2 (SAS 9.2).

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1, se informan los resultados alcanzados luego de 110 días de manejo de los distintos planos nutricionales. De las variables analizadas, todas, excepto la GD y el SG, fueron diferentes ($p<0,05$) entre tratamientos, con valores mayores en el grupo GI, intermedios en el de MI y menores en el de PI. La GD del lote PI fue inferior ($p<0,05$) a los otros dos tratamientos. El SG del tratamiento GI fue mayor ($p<0,05$) a los otros dos tratamientos. La tasa de preñez no resultó diferente entre tratamientos ($p>0,05$), probablemente debido a un escaso número de individuos por tratamiento. No obstante, el tratamiento PI mostró sólo un 35% de preñez (30 y 17 puntos por debajo del grupo MI y GI, respectivamente).

Conclusiones

Las vaquillas que perdieron peso en el invierno previo al servicio (PI) mostraron una tasa de preñez a la IATF menor a lo esperado para esta categoría (50%). Asimismo, estas vaquillas no alcanzaron el peso objetivo de entore para vaquillas cruza cebú (320 kg) al inicio de la estación reproductiva. Este peso objetivo es fundamental para obtener buenos porcentajes de preñez al 2ª servicio. Las variables de composición corporal (AOB, P8 y GD) se vieron afectadas por la restricción nutricional invernal.

Las vaquillas con ganancias invernales de alrededor de 0,300 kg/día responden mejor al rebrote primaveral del recurso forrajero, logrando una excelente tasa de preñez a la IATF. Con GDP de alrededor de 0,6 kg/día en vaquillas de reposición se asegura un excelente desarrollo corporal y reproductivo pre-servicio. A pesar de que las vaquillas del GI alcanzaron un grado significativamente mayor de desarrollo genital, esto no se reflejó en una mayor tasa de preñez a la IATF respecto del grupo MI (GI: 3,9 y 52 % vs MI: 3,2 y 65 %, para SG y preñez respectivamente).

Bibliografía

ARIJE, G.F. y WILTBANK, J.N. 1974. J. Anim. Sci. 38: 803 - 810.

Cuadro 1. Variables de crecimiento y reproductivas (media±EE) al finalizar el período de tratamiento nutricional invernal vaquillas en cruza cebú de 2 años.

Variables	GI	MI	PI	Δ GI vs MI	Δ MI vs PI	Δ GI vs PI
PV (kg)	374±6,1a	343±6,3b	296±6,3c	31	47	78
CC	5,4±0,1a	5±0,1b	4,2±0,1c	0,4	0,8	1,2
GDP (kg)	0,587±0,02a	0,330±0,02b	-0,114±0,02c	0,257	0,444	0,701
AOB (cm^2)	53,7±1,3a	45,4±1,4b	41,2±1,4c	8,3	4,2	12,5
GD (mm)	5,3±0,2a	4,8±0,2a	4±0,2b	0,5	0,8	1,3
P8 (mm)	7,5±0,3a	6±0,3b	4,3±0,3c	1,5	1,7	3,2
SG	3,9±0,2a	3,2±0,3b	2,8±0,2b	0,7	0,4	1,1
% Preñez a IATF	52 (11/21)	65 (13/20)	35 (7/20)	-13	30	17

Letras diferentes entre columnas en una misma fila indican diferencias significativas ($p<0,05$)

RF 12 Pubertad en vaquillonas Aberdeen Angus y Criollo Argentino recriadas con dos estrategias de alimentación en los Llanos de La Rioja.

Brunello, G.E. [1], Aller, J.F. [2], Manes, J. [2], Avila, R.E. [1], Ferrando, C.A. [1], Vera, C.N. [1] y Castro, A. [1]
[1]INTA EEA La Rioja. [2]INTA EEA Balcarce. Grupo de Biotecnología de la Reproducción.
*E-mail: brunello.gabriela@inta.gob.ar

Puberty in heifers Aberdeen Angus and Criollo Argentino reared with two feeding strategies in the Llanos de La Rioja.

Introducción

En los sistemas de cría bovina, la edad a la pubertad tiene impacto sobre la eficiencia productiva, reproductiva y económica, ya que influye en el número de crías logrado por hembra a lo largo de su vida útil. La aparición de la pubertad ha sido asociada con diferentes factores, entre ellos la nutrición y el genotipo. La inducción a la pubertad a través de estrategias nutricionales como la suplementación energético-proteica, puede dar lugar a un comienzo temprano de la misma y con ello mejorar la fertilidad de las hembras. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación energético-proteica sobre el inicio de la pubertad en vaquillonas Aberdeen Angus (AA) y Criollo Argentino (CA) recriadas en los Llanos de La Rioja.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en la EEA-INTA La Rioja (30°22`S; 66°17`O), desde el 02/06/16 hasta el 02/02/17 (245 días). Se evaluó el factor raza con dos niveles (AA y CA) y el factor suplementación con dos niveles (SS y CS). Los animales pastorearon 12 parcelas (3 animales/parcela) de *Cenchrus ciliaris* (Buffel grass) de 3,25 ha con una disponibilidad inicial, media y final del ensayo de 5520±460, 3980±600 y 3600±700 kg MS/ha, respectivamente (calidad del forraje inicial: PB=5% y EM=1,8 Mcal/kg MS). Se utilizaron 36 animales (18=AA y 18=CA) que al inicio del experimento tenían un promedio de 192±11 días de edad y 143±10 kg de peso vivo. Los animales suplementados recibieron una mezcla de maíz partido (85%) y concentrado proteico comercial (15%) a una tasa diaria del 1% del peso vivo durante 5 días/semana. La ración aportó 3,2 McalEM/kgMS y 12,8% PB. La cantidad de alimento fue ajustado cada 60 días. Cada 14 días se determinó el peso vivo (desbaste: 18 hs) y a partir de los 360 días de edad se realizaron evaluaciones ecográficas del desarrollo reproductivo que incluyeron: presencia de cuerpo lúteo (CL), área ovárica (AOV, cm^2) y diámetro del cuerno uterino (DCU, mm). El inicio de la pubertad fue considerado cuando los animales presentaron presencia de celo (PC) y detección ecográfica del primer CL. Para determinar la PC las vaquillonas fueron pintadas en la base de la cola con una pintura marcadora de celo, aquellas despintadas más de un 30% fueron consideradas en celo. Las variables analizadas estadísticamente fueron: peso, edad, AOV y DCU en el inicio de la pubertad. En aquellos animales que no iniciaron la pubertad se consideraron los valores de las variables determinados al finalizar el experimento. También se analizó el porcentaje de animales púberes al final del experimento. El análisis estadístico se realizó mediante ANOVA considerando raza, suplementación y su interacción. Las medias se compararon con el test de Tukey ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

No hubo interacción raza x suplementación ($p>0,05$) en ninguna de las variables evaluadas. Los animales suplementados iniciaron la pubertad 43 días antes (CL: 100%, PC: 100%) y con un peso y AOV mayor respecto a los animales sin suplementar, independientemente de la raza. La suplementación no afectó el DCU (Cuadro 1). Acuña et al. (2012) reportaron que la edad a la pubertad, era más tardía y con menor peso en vaquillonas con menor aporte nutricional. Los animales AA fueron más pesados a la pubertad que los CA, aunque no se detectó diferencia en la edad al inicio de la pubertad y en las variables reproductivas. En coincidencia con este trabajo, Ferrell (1982) encontró una edad similar (420 días) al inicio de la pubertad en AA, aunque con un peso mayor (309 kg). En CA, Tortonese (1986) reportó una edad más tardía en animales que no recibieron suplementación (526 días) que las encontradas en este estudio. Al final del experimento todos los animales suplementados y el 22% de los no suplementados iniciaron la pubertad.

Conclusiones

Los resultados sugieren que, no existen diferencias entre razas en el inicio de la pubertad, y que la suplementación induce una pubertad temprana, con un peso corporal y desarrollo reproductivo acorde para el inicio de un servicio de 15 meses.

Bibliografía

ACUÑA, M.B., BORELLI, V.S., KONRAD, J.L., SCARNATTO, R., JACQUET, A.A., OLAZARRI, M.J. y CRUDELLI, G.A. 2012. Rev. Arg. Prod.

FERRELL, C.L. 1982. J. Anim. Sci. 55: 1272-1283.

TORTONESE, D. 1986. Tesis Doctoral. Univ. Nac. La Plata. 169 pp.

Cuadro 1. Valores medios ±EE de edad, peso, área ovárica (AOV) y diámetro de cuerno uterino (DCU) al inicio de la pubertad y porcentaje de animales púberes (%) al final del experimento, en animales de raza Aberdeen Angus (AA) y Criollo Argentino (CA) recriados en pastoreo sin suplementación (SS) y con suplementación (CS).

Variables	Raza			Suplementación				
	AA	CA	valor p	CS	SS	valor p	EE	R x S
Edad pubertad (días)	420,0 a	418,0 a	0,8546	397,0 a	441,0 b	0,0001	4,4	0,5513
Peso pubertad (kg)	257,5 a	241,0 b	0,0035	262,4 a	237,5 b	0,0002	2,8	0,1781
AOV (cm^2)	2,5 a	2,4 a	0,5895	2,9 a	1,9 b	0,0022	0,2	0,9018
DCU (mm)	14,6 a	15,2 a	0,5801	15,3 a	14,5 a	0,4001	0,7	0,7354
%Animales púberes	72,3 a	50,0 a	0,085	100 a	22,3 b	0,0001	7,9	0,085
(fin del experimento)	(13/18)	(9/18)		(18/18)	(4/18)			

Letras distintas indican diferencias significativas ($p<0,05$). En los animales que no alcanzaron la pubertad hasta el final del experimento, los valores de las variables se corresponden con los datos de la medición final.

RF 13 Morfometría vascular de placenta a lo largo de la gestación en cerdas mestizas en la provincia de Córdoba.

Cristofolini, A.[1,2]*, Fiorimanti, M. [1,2], Diaz, T. [2] y Merkis, C. [2]
[1] Área de Microscopía Electrónica FAV, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Córdoba. [2] CONICET. Argentina.
*E-mail: acristofolini@ayv.unrc.edu.ar

Vascular morphometry of the placenta in different period of gestation in crossbred gilts in the province of Córdoba.

Introducción

Durante la gestación en porcinos se desarrolla una placenta del tipo epiteliocorial, difusa, plegada, no invasiva y adecidua (Cristofolini et al, 2013). Para que se produzca una preñez exitosa seguida de una gestación normal debe ocurrir una correcta vascularización placentaria que permita un adecuado establecimiento y desarrollo de los embriones/ fetos (Sanchis et al, 2015). En estudios previos, determinamos que a medida que avanza el desarrollo gestacional y aumenta la demanda nutricional, la placenta sufre procesos fisiológicos de remodelación vascular (Merkis et al, 2010; Cristofolini et al, 2013). El objetivo del presente trabajo fue evaluar el número de vasos sanguíneos placentarios y determinar el área vascular por morfometría.

Materiales y Métodos

Los estudios se realizaron en cerdas mestizas del sur de la provincia de Córdoba. Se recolectaron muestras de gestaciones tempranas (30 días: n= 5 y 40 días: n= 5), intermedias (60 días: n= 5 y 70 días: n= 5), avanzadas (90 días: n= 10) y a término (114 días: n= 10). Parte de las muestras se procesaron por la técnica de Microscopía Óptica de Alta Resolución (MOAR) para el análisis de la estructura tisular y vascular. El resto de los tejidos fueron sometidos a la técnica histológica convencional y coloreados con tinciones diferenciales. Sobre ellos se realizaron las mediciones morfométricas mediante el software Axiovision 4.6.3 (Carl Zeiss, Göttingen, Alemania). La independencia de los datos de área vascular respecto al período de gestación, fue determinada a través de la Prueba de Homogeneidad Chi-Cuadrado. Los datos fueron analizados a través del software InfoStat Version 2009 (Di Rienzo et al, 2009).

Resultados y Discusión

La técnica de MOAR nos permitió describir con mayor definición y resolución el tejido gestacional. De esta forma se pudo apreciar con mayor detalle la histoarquitectura vascular, destacándose la cercana disposición de los capilares subepiteliales a la zona de interfase materno/fetal a medida que avanza la preñez. Los vasos sanguíneos placentarios fueron clasificados en seis intervalos (Int) de acuerdo al área vascular medida: Int *1*= [1-100 µm^2], Int *2*= [100-500 µm^2], Int *3*= [500-2000 µm^2], Int *4*= [2000-10000 µm^2], Int *5*= [10000-50000 µm^2], Int *6*= [50000-300000 µm^2] (Cuadro 1- Número de vasos sanguíneos que componen cada categoría de intervalos de área vascular, determinados en los estadios de preñez analizados). Las mediciones realizadas mostraron diferencias significativas que permiten afirmar que el área de los vasos sanguíneos es dependiente del período de gestación ($p=2.2^{e-16}$). En gestaciones tempranas, intermedias y a término se detectó un mayor número de vasos sanguíneos correspondientes al Int 2 de área vascular, mientras que en gestaciones avanzadas predominaron los vasos sanguíneos con áreas correspondientes al Int 1. Hacia el día 90, la presencia de numerosos vasos sanguíneos de menor área y la cercana disposición de los mismos a la zona de interfase materno/fetal, concuerdan con la importante remodelación determinada en estudios previos. Varios autores afirman que a partir del día 90 de preñez no existe aumento del tamaño de la placenta porcina (Merkis et al, 2010; Soraci, 2012). De manera tal que el tamaño, el número y la disposición de los vasos sanguíneos en este tipo de placentación garantiza la eficiencia del intercambio hemótrofo fetal-placentario.

Conclusiones

En conclusión, el tamaño de los vasos sanguíneos en la placenta porcina depende del período de preñez. Existe una relación inversa entre el tamaño y la cantidad de vasos correspondientes a cada intervalo estudiado. Los avances en el estudio de la histoarquitectura vascular placentaria en el cerdo permitirán evaluar la importancia de la neovascularización en este tipo de placentación, proceso imprescindible para el correcto intercambio materno-fetal durante la gestación.

Bibliografía

CRISTOFOLINI, A., SANCHIS, G., MOLIVA, M., ALONSO, L., CHANIQUE, A., KONCURAT, M. y MERKIS, C. 2013. Repr Dom Ani, doi: 10.1111/rda.12130.

DI RIENZO, J., CASANOVAS, F., BALZARINI, M., GONZALEZ, L., TABLADA, M. y ROBLEDO, C. 2009. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

MERKIS, C., CRISTOFOLINI, A., SANCHIS, E. y KONCURAT, M. 2010. Int J Morph 28(3) 829-834.

SANCHIS, E., CRISTOFOLINI, A. y MERKIS, C. 2015. Biotech and Histol, 90:7, 486-494.

SORACI, A. 2012. Memorias del XI Congreso Nacional de Producción Porcina. Salta. Argentina.

Preñez (días)	*30*	*40*	*60*	*90*	*114*	*Total*
Intervalos						
Int 1	387	115	379	479	389	1749
Int 2	647	233	454	420	576	2330
Int 3	221	151	206	94	195	867
Int 4	85	42	70	13	44	254
Int 5	32	10	14	2	13	71
Int 6	4	3	10	0	3	20
Total	1376	554	1133	1008	1220	5291

RF 14 Localización de VEGF, Ang-1 y su receptor Tie-2 en placenta de cabra (*Capra hircus*) a lo largo de la gestación.

Díaz, T.[1,4]*, Mura, N.M.[1], Flores Bracamonte, C.[1,4], Coniglio, M.V.[3], Bozzo, A.[1], Cots, D.[1,4], Fiorimanti, M.[2,4], Merkis, C.I.[2] y Rolando, A.[1]

[1]Laboratorio de Embriología, Dpto. de Anatomía Animal, [2]Área de Microscopía Electrónica, Dpto. Patología Animal, [3]Catedra de Nutrición Animal, Dpto. Producción Animal, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto. [4]Becario CONICET. Río Cuarto, (X5804BYA), ARGENTINA.

*E-mail: tdiazvet@gmail.com

VEGF, Ang-1 and Tie-2 receptor location in goat placenta (Capra hircus) throughout gestation.

Introducción

La placenta desempeña un rol fundamental en la provisión de metabolitos al feto que es posible debido a la formación de una extensa red vascular a través de la angiogénesis. Numerosos factores están implicados en este proceso, siendo los principales reguladores el factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF) y el sistema de angiopoyetinas (ANG) y su receptor Tie-2. Este sistema cumple un papel crítico en la regulación de la supervivencia celular, maduración y estabilidad del endotelio vascular. Estos factores actúan complementariamente al VEGF, el cual es un potente estimulador específico de la permeabilidad vascular, quimioatrayente de células endoteliales como también tiene acción de promover el crecimiento de la vasculatura placentaria. El propósito del presente trabajo fue demostrar la inmunolocalización de VEGF, Ang-1 y su receptor Tie-2 en la placenta de cabra a lo largo de la gestación.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 15 placentas provenientes de gestaciones de 50 (n=5), 100 (n=5) y 135 (n=5) días, se fijaron en formol tamponado al 10% y se procesaron de acuerdo a la técnica histológica convencional. Se realizó la inmunomarcación con los anticuerpos anti-VEGF, dilución 1/100, anti-Ang-1, dilución 1:50 y anti-Tie-2, dilución 1:50 (Santa Cruz Biotechnology, Inc., U.S.A.).

Resultados y Discusión

En todos los tiempos gestacionales estudiados el VEGF se inmunomarcó en el citoplasma de las células tanto del tejido cotiledonario (COT) como del caruncular (CAR). En el COT se marcó intensamente el epitelio trofoblástico a excepción de las células binucleadas. Estas últimas no participarían en la señalización del crecimiento vascular ni epitelial mediado por VEGF. Las células estromales de las vellosidades placentarias fueron negativas, mientras que las células endoteliales de los capilares presentaron una inmunocoloración débil. En la región CAR las células epiteliales se inmunomarcaron moderadamente pero no se observó reacción en las células del estroma ni en las endoteliales. El VEGF actuaría de manera autócrina y parácrina promoviendo el crecimiento del epitelio trofoblástico y la proliferación endotelial, respectivamente. Por otro lado, Ang-1 se inmunomarcó intensamente en el epitelio trofoblástico en placentas de 50 y 100 días de gestación y en forma más débil en el epitelio materno y vasos sanguíneos fetales. En contraste, a los 135 días, el patrón de marcación fue intenso sobre el epitelio materno y débil sobre el fetal y endotelial. La inmunomarcación del receptor Tie-2, mostró su localización principalmente en las células endoteliales tanto de capilares fetales como maternos y en el epitelio trofoblástico en los diferentes períodos analizados. La inmunolocalización de Ang-1 y Tie-2 en el trofoblasto, indicaría un posible rol autócrino en la función de dichas células, sumado a su acción sobre las células endoteliales. Cambios en la intensidad de marcación a lo largo de la gestación señalan variación en el proceso de angiogénesis para adaptarse a las mayores demandas metabólicas del feto en crecimiento.

Conclusiones

Los resultados obtenidos demuestran mecanismos autócrinos y parácrinos del VEGF, Ang-1 y su receptor Tie-2 en el control de la angiogénesis placentaria, como también un rol en la función de las células trofoblásticas a lo largo de la gestación.

RF 15 Efecto de tres esquemas de servicio en vacas de primera parición sobre la edad y peso de terneros al destete.

García Astrada, A.[1], Sánchez González, E.[1], Ferrari, M.[2], Arcieri, M.[1], González Palau, C.[1], Faya, F.[1] y Luna, O.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba. [2]Actividad privada.
*E-mail: agarast@agro.unc.edu.ar

Effect of three breeding schemes on the age and weight of calves at weaning in first-calf cows.

Introducción

La ganadería de cría bovina Argentina presenta un porcentaje de destete promedio de sólo el 60%. Los departamentos del Noroeste de la provincia de Córdoba, con grandes limitaciones climáticas y edáficas tienen menor porcentaje de destete que el promedio nacional.

Hay tratamientos hormonales que aplicados antes del inicio del servicio tienden a acortar el anestro posparto, especialmente cuando las vacas se encuentran en buena condición corporal (CC), elevado nivel nutricional y sin ternero al pie. La inseminación artificial (IA) es una técnica que su uso masivo en rodeos generales de bovinos para carne se ha visto limitada por las dificultades de manejo y la ineficiencia en la detección de celos. En los últimos años se ha incrementado significativamente la técnica de la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF). Cutaia et al (2003) encontraron que los terneros nacidos por IATF pesaron 34 kg más que los nacidos por servicio natural, de los cuales 20 kg fueron atribuidos a que los terneros de IATF nacieron más temprano y los 14 kg restantes a la superioridad genética por la IA. A su vez, Callejas et al (2007) obtuvieron un incremento significativo en la tasa de preñez en vacas tratadas con un dispositivo intravaginal y servicio natural. El objetivo de este trabajo fue comparar el efecto de tres técnicas de servicio en vacas Brangus de primera parición destetadas precozmente sobre la edad y el peso de los terneros al destete.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo entre el 20/01/2015 y el 5/04/2016, en el Establecimiento "Las Marías", departamento Cruz del Eje en la provincia de Córdoba.

Se utilizaron 81 vacas Brangus de primera parición con tres años de edad, destetadas precozmente, con un peso de 410 kg y CC de 5, promedio (escala 1 a 9). El 18/03/2015 se realizó ecografía para diagnosticar preñez de los primeros 21 días de servicio y el 22/5/2015 se hizo diagnóstico de gestación vía tacto rectal a la totalidad de las vacas.

Los animales estuvieron en una pastura consociada de "Buffel" (*Cenchrus ciliaris cv. Texas*) y "Gatton" (*Panicum maximun cv. Gatton*) sin limitante de disponibilidad.

Tratamiento 1 (Servicio Natural, SN): Se utilizaron 35 vacas y la duración del servicio fue de 54 días. El porcentaje de toros utilizados fue del 5,2% durante los primeros 8 días y del 3,7% hasta la finalización del servicio.

Tratamiento 2 (Sincronización Hormonal - SN): Se sincronizaron 23 vacas mediante la colocación de un dispositivo intravaginal con progesterona (DIP; 600 mg) e inyectaron IM 2 mg de benzoato de estradiol (BE). Se retiró el dispositivo en el día 8 y se inyectó 1 mg de cipionato de estradiol (CE). El SN con toros fue de 54 días. El porcentaje de toros utilizado fue 5,2% durante los primeros 8 días y 3,7% hasta la finalización del servicio.

Tratamiento 3 (Sincronización hormonal- IATF - Repaso con toros): Se sincronizaron 23 vacas mediante colocación de un DIP y de 2 mg de BE. Se retiró el DIP en el día 8 e inyectó 150 µg de D (+) cloprostenol (prostaglandina), más 1 mg de CE y 400 UI de eCG (gonadotrofina coriónica equina). Dos días después se realizó la IATF. El repaso se inició 8 días después de la IATF y se realizó durante 46 días con un porcentaje de toros del 3,7% hasta la finalización del servicio.

Se registraron las fechas de nacimiento (entre el 28/10/2015 y el 05/01/2016) y el 5 de abril de 2016 se destetó y pesó a la totalidad de los terneros. El diseño experimental utilizado fue completamente al azar y los datos se analizaron mediante ANAVA.

Resultados y Discusión

No se detectaron diferencias significativas entre tratamientos en la edad al destete, peso de los terneros al destete y edad de los terneros nacidos los primeros 21 días (Cuadro 1).

Cuadro 1. Efecto de tres esquemas de servicio sobre la edad al destete, peso al destete y edad promedio al destete de los terneros nacidos los primeros 21 días de parición.

Tratamientos	1	2	3	EE[1]
Edad ternero al destete (Días)	166,8 a	164,3 a	165,4 a	3,21
Peso ternero al destete (Kg)	155,6 a	157,9 a	151,4 a	2,83
Edad al destete terneros nacidos primeros 21 días (Días)	174,4 a	177,9 a	176,4 a	1,35

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas ($p<0,05$).

Probablemente el destete precoz, la buena CC previa al servicio y el buen nivel nutricional de los vientres hayan contribuido para que las diferencias no fueran significativas. Estos resultados difieren a lo encontrado en la bibliografía consultada.

A pesar de utilizarse períodos de servicio de sólo 54 días, los porcentajes de preñez (94,2; 91,3 y 95,7% para T1, T2 y T3 respectivamente) y de destete (88,6, 87,0 y 87,0% para T1, T2 y T3 respectivamente) fueron elevados. Era esperable que, bajo las condiciones del presente ensayo, los kg de ternero destetado por vientre fueran similares (137,8; 137,3 y 131,7 kg para T1, T2 y T3 respectivamente). Los porcentajes de preñez en los primeros 21 días de servicio fueron 46, 43 y 57% para T1, T2 y T3 respectivamente.

Conclusiones

No se detectaron diferencias entre tratamientos para los parámetros en estudio. Se considera necesario realizar nuevos trabajos profundizando temas relacionados con el manejo de los toros, en la técnica efecto toro y sincronización de celos.

RF 16 Efecto de estradiol o GnRH y 3 o 1,9 g de progesterona sobre el crecimiento folicular en vacas con baja CC.

Scandolo, D.G.[1], Bilbao, M.G.[2] y Bartolomé, J.A.[1,2]*
Facultad de Ciencias Veterinarias, UNL, Esperanza, Santa Fe, Argentina. Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLPam, General Pico, La Pampa, Argentina.
*E-mail: bartolomejulian@yahoo.com.ar

Effect of estradiol or GnRH and 3 or 1.9 g of progesterone on follicular growth in cows with low body condition score.

Introducción

La sincronización de celo, ovulación e inseminación artificial a tiempo fijo en vacas con baja condición corporal resulta en pobres porcentajes de concepción (Santos et al, 2009). La baja condición corporal está asociada a la falta de ciclicidad, ausencia de cuerpo lúteo y por lo tanto bajas concentraciones de progesterona (Villagodoy et al, 1988). Niveles de progesterona altos durante el reclutamiento y crecimiento folicular serían necesarios para mejorar la fertilidad en vacas en lactancia de alta producción (Bisinitto et al, 2015). El objetivo del presente trabajo fue evaluar el empleo de dispositivos intravaginales con 1,9 g y 3 g de progesterona y el uso de GnRH o benzoato de estradiol (BE) al inicio de un protocolo de sincronización de la ovulación sobre la concentración de progesterona plasmática (P4) y el crecimiento folicular en vacas lecheras.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 40 vacas Holstein, pertenecientes a un tambo ubicado en González Moreno (Buenos Aires), con 633,68 ± 52,33 kg, 2,13 ± 1,18 lactancias, 55,98 ± 8,92 días posparto, 2,44 ± 0,26 de condición corporal (CC) y una producción de 42,80 ± 9,95 L/día. Se asignaron al azar a cuatro grupos experimentales en un diseño experimental 2x2 bloqueado por número de lactancias, días posparto, ciclicidad, CC, producción de leche y peso. El día 0, 10 vacas recibieron una dosis de 10 µg de Acetato de Buserelina (GnRH) y un dispositivo intravaginal de progesterona (DI) de 3 g, 10 vacas recibieron una dosis de 10 µg de GnRH y un DI de 1,9 g, 10 vacas recibieron 2 mg BE y un DI de 3 g y 10 vacas recibieron 2 mg de BE y un DI de 1,9 g. El día 7 se retiraron los DI y se aplicó doble dosis de 25 mg de PGF2α con intervalos de 24 horas. La segunda GnRH se aplicó a las 56 horas de retirados los DI y se inseminaron a tiempo fijo (IATF) 16 horas después. Se realizó ecografía del tracto genital (Eco) y determinación de progesterona plasmática (P4) al día -10, del día 0 a 10 y el Día 17. Las vacas fueron clasificadas en cíclicas o en anestro según las Eco y los valores de P4 a los días -10 y 0. Entre el día 0 y 7 se clasificaron las vacas en alta P4 (≥ 2,00 ng/mL) o baja P4 (≤ 1,99 ng/mL) para emplearlo como variable explicatoria del crecimiento del FD entre el día 2 y 10. El efecto de las variables independientes incluyendo interacciones fue evaluado usando ANOVA para medidas repetidas en Proc Mixed del sistema SAS.

Resultados

No se encontró efecto del dispositivo utilizado (p=0,46) sobre la concentración de P4, pero se observó un efecto día por ciclicidad (p=0,01). Al día 0, vacas en diestro tuvieron una P4 de 4,40 ± 0,51 ng/mL que se incrementó a 4,51 ± 0,51 ng/mL a las 24 horas para luego descender a 3,19 ± 0,51 ng/mL al día 4 y mantenerse próximo a 3 ng/mL hasta el día 7. Por el contrario, la P4 de vacas en anestro fue de 0,52 ± 0,45 ng/mL al día 0 y se mantuvo alrededor de 1 ng/mL durante los 7 días.

La aplicación BE o GnRH al inicio del protocolo no afectó la P4 durante el tratamiento (p=0,88). Sin embargo, se observó una interacción hormona por día (p=0,01). En el grupo GnRH, la P4 promedio fue 2,38 ± 0,49 ng/mL (rango 2,15 ± 0,49 - 2,65 ± 0,49 ng/mL), mientras que en el grupo de BE la P4 promedio fue 2,29 ± 0,47 ng/mL (rango 1,59 ± 0,47 – 3,11 ± 0,47 ng/mL).

En vacas que respondieron al BE o GnRH reiniciando una onda folicular, se detectó un efecto del día (p<0,01) y del nivel de progesterona (p=0,05) sobre el crecimiento folicular entre el Día 2 y 10. Las vacas con niveles de progesterona alta tuvieron un folículo dominante de mayor tamaño (Figura 1).

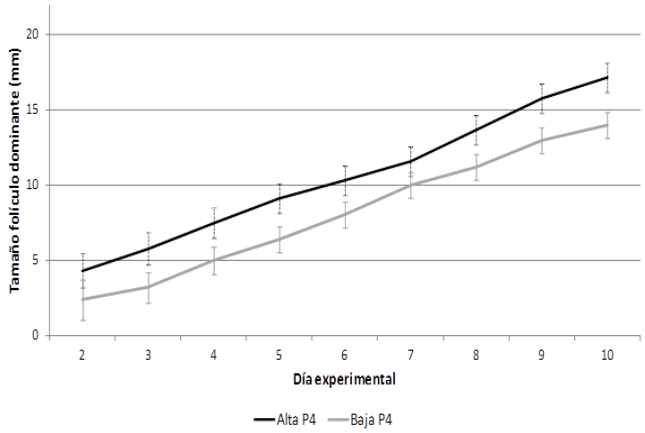


Figura 1. Efecto de la concentración promedio (± EE) de P4 plasmática sobre el crecimiento folicular (mm) de vacas que respondieron a la sincronización de ondas foliculares.

Conclusiones

Los diferentes dispositivos de progesterona no afectaron la concentración de progesterona plasmática ni el crecimiento folicular, pero si lo hizo la GnRH al inicio del protocolo. Niveles más altos de progesterona durante la sincronización parecerían estar asociados a un tamaño mayor de folículo dominante en vacas con baja condición corporal.

Bibliografía

BISINOTTO, R.S., CASTRO, L.O., PANSANI, M.B., NARCISO, C.D., MARTINEZ, N., SINEDINO, L.D.P., PINTO, T.L.C., VAN DE BURGWAL, N.S., BOSMAN, H.M. y SURJUS, R.S., Thatcher, W. W. and Santos, J. E. P. 2015. J. Dairy Sci. 98:2515–2528.

SANTOS, J.E.P., RUTIGLIANO, H.M. y FILHO, M.F.S., 2009. Animal Reproduction Science 110, 207–221.

VILLA-GODOY, A., HUGHES, T.L., EMERY, R.S., CHAPIN, L.T. y FOGWELL, R.L. 1988. J. Dairy Sci. 71, 1063-1072.

RF 17 Efecto de la incorporación de disacáridos en el diluyente para semen de llama (*Lama glama*) sobre la calidad posdescongelación. Resultados preliminares.

Medina, V.H.*, Bérgamo, N., Lochbaum, J. y Aisen, E.G.

Universidad Nacional del Comahue (Facultad de Ciencias Agrarias), Ruta 151 Km. 12,5 (CP 8303) Cinco Saltos Río Negro – Argentina. "Laboratorio de Teriogenología "Dr. Héctor H. Morello".
*E-mail: medinavh@gmail.com.

Effect of incorporation of disaccharides in a diluent for lama semen (Lama glama). Preliminary results.

Introducción

La inseminación artificial (IA) con semen congelado es una de las más importantes tecnologías reproductivas. En la actualidad el uso de la IA en camélidos sudamericanos se ve dificultada por las limitantes cuali-cuantitativas de los eyaculados, con las consiguientes dificultades para permitir una amplia difusión de reproductores genéticamente superiores (Huanca et al, 2007). La utilización de disacáridos como la trealosa en el proceso de criopreservación de semen de llama, mejora la morfo-fisiología espermática (Aisen et al, 2012). En este estudio se evaluó el efecto de la adición de diferentes disacáridos al diluyente de semen, sobre la calidad posdescongelación.

Materiales y Métodos

El semen de tres machos adultos de la especie *Lama glama* fue colectado mediante el uso de una vagina artificial Se obtuvieron tres muestras y a cada una se la dividió en cuatro alícuotas. Se utilizaron cuatro diluyentes: 1) diluyente base control (BC) Tris-ácido cítrico-glucosa-glicerol-yema de huevo, 2) diluyente base + Trealosa (BT), 3) diluyente base + Lactosa (BL), 4) diluyente base + Sacarosa (BS). La dilución se realizó en dos pasos: fracción sin crioprotector (A) y fracción con crioprotector (B) para mantener la misma concentración de los disacáridos. Posteriormente, las muestras se sometieron a un proceso de refrigeración 0,5 °C/min hasta alcanzar los 5°C, en donde se las equilibró por 45 min. A continuación, se envasaron en pajuelas de 0,25 ml y se congelaron en vapores de N_2 líquido a una altura de 4 cm, durante 10 min. En el semen fresco, refrigerado y descongelado se evaluaron los parámetros de motilidad, endósmosis (solución hipo-osmótica 50 mosm/L) y viabilidad (eosina/nigrosina). Los mismos fueron analizados por ANOVA y test de Tukey.

Resultados y Discusión

Si bien no hubo diferencias significativas entre tratamientos, los resultados muestran una leve tendencia en la mejora de los parámetros cuando hay disacáridos en el medio con respecto al diluyente BC.

El test de endósmosis reveló una caída significativa ($p<0,05$) en el semen refrigerado con el diluyente BL (Cuadro 1). Este dato se tuvo en cuenta ya que está correlacionado con fertilidad.

Conclusiones

La incorporación de un disacárido al diluyente en la criopreservación de semen de llama, mejoraría la conservación de las células espermáticas y su capacidad fecundante. La posibilidad de acrecentar la fertilidad en los programas de IA en condiciones de campo, la variabilidad de la calidad seminal entre machos se debería tener en cuenta.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la Universidad Nacional del Comahue y al grupo de alumnos del proyecto de Camélidos.

Bibliografía

AISEN, E.G., BÉRGAMO, N.S., MEDINA, V.H., MARTINEZ, C.Y. y VAGNONI, Y.C. 2012. Resúmenes VI Congreso Mundial Camélidos, Arica, Chile, p.118.

HUANCA, W., CORDERO, A., HUANCA, T. y ADAMS, G.P. 2007. Arch. Latinoam. Prod. Anim. Vol. 15 (supl.1), p. 195-201.

Cuadro 1. Parámetros de evaluación de semen de llama (promedio y desvío standard). Letras diferentes en la columna indican diferencias significativas ($p<0,05$).

	PARÁMETROS		
TRAT.	Motilidad (%)	Eosina / Nigrosina (%)	HOST + (%)
Fresco	30,3 ± 16,3	55,3 ± 14,7	60,5 ± 14 a
Dil. BC ref	17 ± 12,4	46,3 ± 17,7	45,2 ± 8,8 a
Dil. BL ref	21,2 ± 12,4	45 ± 14,7	36 ± 5,1 b
Dil. BT ref	20,7 ± 16	41,5 ± 18,6	40 ± 6 a
Dil. BS ref	20,3 ± 18 a	41,8 ± 17,2	42,2 ± 3,4 a
Dil. BC descong	*11,3 ± 9,4*	*26,7 ± 11,6*	*27,2 ± 14,2*
Dil. BL descong	*9,7 ± 4,8*	*24 ± 10,7*	*31,3 ± 8,4*
Dil. BT descong	*6,3 ± 3*	*26,5 ± 4,3*	*32,8 ± 9,1*
Dil. BS descong	*8,83 ± 4*	*23,3 ± 4,3*	*33,2 ± 12,7*

Referencias: Dil.: diluyente; ref: refrigerado; descong: descongelado

RF 18 Evaluación de la calidad seminal de carneros Poll Dorset alimentados con una dieta con y sin NaCl.

Ceballos, D.[1]*, Villa, D.M.[1], Buffoni, A.[2] y Tracaman, J.[1]
[1] INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200.[2] INTA Chubut. 25 de Mayo 4780, Trelew.
*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Evaluation of sperm quality of Poll Dorset rams fed diets with and without NaCl.

Introducción

En Patagonia, el uso de alimento balanceado con 12-16% NaCl, como regulador del consumo en comederos de autoconsumo, es una herramienta muy utilizada en esquemas de suplementación de ovinos en los meses de menor oferta forrajera (otoño-invierno; Ceballos et al*,* 2014). En algunos casos coincide con la época reproductiva de los carneros. Si bien en ovinos la información es escasa, podría afectar la maduración y la emisión espermática (Leung y Sernia, 2003). En estudios sobre ratas (*Acomys russatus*), la alimentación con un contenido medio de sal (3,5 y 5,0% NaCl durante 6 y 8 semanas) redujo la masa testicular y la espermatogénesis (Wube et al*,* 2009). En este contexto se planteó un trabajo cuyo objetivo fue evaluar el efecto de la suplementación de carneros con un balanceado con 15% de NaCl durante dos meses, sobre la calidad espermática.

Materiales y Métodos

La experiencia de desarrolló en el Campo Agroforestal INTA Esquel. Se utilizaron 16 Carneros Poll Dorset de 622 ± 2,0 días de edad y 66,1 ± 4,5 kg de peso vivo inicial (PV) y 2,6 ± 0,3 de condición corporal (CC, escala 0-5). Los animales fueron distribuidos en 8 corrales (2 carneros/corral) y alimentados durante 54 días con dos tipos de dietas: Dieta Control (**DC**), compuesta por 29% de balanceado comercial y 71% de heno de mallín y Dieta Suplementada (**DS**) compuesta por un 27% de un balanceado con la misma proporción de materias primas, pero con la inclusión de un 15% de NaCl y 73% de heno de mallín. Cada 15 días se registró el PV y la CC. El consumo de materia seca del balanceado (CMSb, kgMs/animal) y del heno (CMSh, kgMs/animal) se midió semanalmente. Antes de comenzar la suplementación en la época reproductiva (20-4-16), y al final del periodo de alimentación (29-8-16) se tomó una muestra de semen y se midió la circunferencia escrotal (CE) de todos los carneros. De cada eyaculado se tomaron los siguientes datos: volumen (V, mL), motilidad masal (MM, escala 1-5), concentración (CON millones/mL) y % de espermatozoides vivos (EV, % tinción eosina-nigrosina). Las variables productivas fueron analizadas como un diseño en bloques completamente aleatorio con efectos fijos de la dieta (D) utilizando el Proc Mixed de SAS. Para el análisis de las variables de calidad espermática se utilizó un arreglo factorial 2x2 incluyendo los efectos fijos de la dieta (D), la época (E) y la interacción D*E.

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias (p>0,05) en el PV y la CC de los carneros **DC** y **DS** entre el inicio y el final de la alimentación, siendo el CMSh y CMSb similar para las dietas evaluadas. No se encontró efecto de la interacción D*E, ni de la dieta sobre las características seminales ni sobre la CE. No obstante, se observó un efecto de la época de extracción del semen sobre todos los parámetros espermáticos evaluados, excepto en la CE. En general este efecto se comportó independientemente de la dieta.

Conclusiones

Bajo estas condiciones experimentales, podemos concluir que la suplementación con 1,2% del peso vivo con un alimento con 15% NaCl, no afectó la calidad seminal de carneros Poll Dorset. No obstante, la calidad seminal fue afectada significativamente por la época de extracción**.**

Cuadro 1. Evaluación de los parámetros productivos durante 54 días de alimentación. Media y error estándar (**EE**).

Parámetros	DS	DC	EE	p-valor
PV inicial (kg)	65,2	66,9	1,62	0,46
CC inicial (0-5)	2,7	2,6	0,09	0,66
PV final (kg)	81,0	86,3	2,62	0,17
CC final (0-5)	3,9	3,9	0,13	0,75
CMSb (kg Ms/día)	0,900	0,900	NE	NE
CMSh (kg Ms/día)	2,501	2,220	0,17	0,29

NE: no estimado.

Bibliografía

CEBALLOS, D., VILLA, D.M., GARCÍA MARTÍNEZ, G. y PRIETO, M. 2014. Suplementación invernal en ovinos en condiciones extensivas con el uso de comederos de autoconsumo. Revista Argentina de Producción Animal, Vol 34 Supl. 1:213-290.

LEUNG, P.S. y SERNIA, C. 2003. The renin-angiotensin system and male reproduction: new functions for old hormones. Journal of Molecular Endocrinology, 30: 263–270.

WUBE, T., HAIM, A. y FARES, F. 2009. Effect of increased dietary salinity on the reproductive status and energy intake of xeric and mesic populations of the spiny mouse, Acomys. Physiology and Behavior, 96: 122–127.

Cuadro 2. Evaluación del semen y la circunferencia escrotal de carneros Poll Dorset en diferentes épocas con dos dietas. Medias y error estándar.

Variables	Dieta		Época		p-valor		
	DS	DC	Abril	Agosto	D	E	D*E
CE (cm)	30,5 ± 0,5	30,2 ± 0,6	29,9 ±0,6	30,8 ± 0,6	ns	ns	ns
VOl (mL)	1,2 ± 0,1	1,2 ± 0,1	1,5 ± 0,1 a	1,0 ± 0,1 b	ns	0,01	ns
MM	2,2 ± 0,3	2,6 ± 0,1	2,8 ± 0,2 a	1,9 ± 0,2 b	ns	0,02	ns
CON (millones/mL)	2946,0 ± 301,0	2821,0 ± 314,5	3170,5 ± 321,5 a	2146,1 ± 293,5 b	ns	0,03	ns
EV (%)	63,6 ± 5,8	68,9 ± 1,7	78,4 ± 4,5 a	54,2 ± 4,1 b	ns	<0,01	ns

Letras diferentes en la misma fila, dentro de cada efecto fijo, indican diferencias significativas (p<0,05). ns: efecto fijo no significativo.

RF 19 Efecto de la suplementación proteica-energética pre-servicio sobre parámetros productivos y reproductivos en ovejas Texel.

Ceballos, D.*, Villa, D.M. 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

En los sistemas intensivos de producción de carne ovina, la prolificidad de la oveja es de suma importancia. Algunos trabajos reportan que la suplementación pre-servicio corta tiene un efecto positivo sobre este aspecto. Por otro lado, otros trabajos (Ceballos et al, 2014; Ceballos et al, 2016) no encontraron dicho efecto. En muchos de estos trabajos se confunde los efectos energéticos y proteicos, ya que cuando se suplementan previamente al servicio, en general, la calidad del pastizal es baja y suplementaciones proteicas hacen que aumente el consumo de pasto, logrando mayor disponibilidad de energía a nivel ruminal. Por esta razón, los trabajos confunden si la respuesta a la suplementación proteica pre-servicio es debida a algún tipo de aminoácido o al mayor nivel de energía disponible en el animal. En este contexto se planteó el trabajo cuyo objetivo fue evaluar el efecto de una suplementación proteica-energética corta durante el período pre-servicio sobre variables productivas y reproductivas en ovejas Texel.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 63 ovejas de 3,6 años de edad y 1,6 partos por vida útil, con un peso vivo de 55,9 ± 6,3 kg (PV, kg), 3,2 ± 0,3 de condición corporal (CC, escala 0-5). Los animales fueron distribuidos en 9 corrales de alimentación de 7 ovejas c/u y se aplicaron 3 tratamientos de alimentación preservicio: **TT)** heno mallín *ad libitum* (HE, 54,0% Dig, Digestibilidad; 6,5% PB, proteína bruta); **TG**) HE más expeller de girasol (57,3% Dig y 23,5% PB) y **TM)** HE más grano de maíz entero (65,4% Dig y 9,6% PB).

La alimentación a corral comenzó 11 días antes del primer servicio y finalizó 1 día posterior al mismo (total= 12 días) y luego las ovejas volvieron a pastoreo. Inicialmente se registró el PV, CC y a los 14 días se registraron nuevamente las mismas variables. El consumo de heno (CMSh, kgMs/día) y suplemento (CMSs, kg Ms/día) se determinó con oferta y rechazo. Para el servicio, el celo de las ovejas fue sincronizado con doble dosis de prostaglandina en intervalos de 11 días y fueron artificialmente inseminadas a tiempo fijo (IATF) a las 48 hs y 72 hs utilizando un solo carnero. A los 13 y 31 días de la inseminación, se incorporaron carneros marcadores por un período de 8 días y las ovejas marcadas fueron inseminadas nuevamente. En total, se trabajó sobre 3 ciclos reproductivos. Se realizaron ecografías a los 26, 60 y 101 días desde la IATF para detectar edad de gestación. Al parto se controló la fecha y tipo de nacimiento (simple o doble) de todas las ovejas. Las variables continuas y categóricas fueron analizadas como un diseño en bloques aleatorizados con el Proc Mixed y Proc Catmod de SAS respectivamente, usando como efecto fijo la dieta.

Resultados y Discusión

Al inicio y al final de la suplementación, el PV y CC fue similar entre los tratamientos. Del mismo modo se comportó el CMSh. El CMSs de TG fue mayor a TM para que las dietas sean isoenergéticas (Cuadro 1). En relación a las variables reproductivas, la fertilidad al 1° celo de las ovejas TT fue normal. No obstante, las ovejas TG y TM mostraron baja fertilidad. Posiblemente este efecto sea debido a un cambio brusco al finalizar la suplementación un día después de IATF. En general la fertilidad final y prolificidad total estuvieron en rangos normales sin presentar diferencias significativas entre tratamientos nutriciones (Cuadro 2).

Conclusiones

En estas condiciones experimentales, la suplementación proteica-energética 11 días pre-servicio y 1 día post-servicio de la oveja Texel con CC superior a 3,0, no tuvo un efecto positivo sobre los parámetros reproductivos evaluados. La baja fertilidad al primer celo, debido a cambios bruscos en la suplementación, probablemente afectó los resultados en dicho trabajo.

Bibliografía

CEBALLOS, D., VILLA, D.M., APÓSTOLO, R. y TRACAMAN, J. 2014. Revista Argentina de Producción Animal Vol 34 Supl. 1:1-35.

CEBALLOS, D., VILLA, D.M., PAEZ CARISIMO, E. y TRACAMAN, J. 2016. Revista Argentina de Producción Animal Vol 36 Supl. 1:1-32.

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

Variables	TT	TG	TM	EE	p-valor
CMSh (kgMS/día)	1,393	1,331	1,365	0,02	0,36
CMSs (kgMS/día)	--------	0,643 a	0,514 b	NE	<0,01
PV inicial (kg)	56,1	55,9	55,7	1,26	0,97
PV final (kg)	57,3	59,7	59,0	1,41	0,51
CC inicial	3,3	3,2	3,2	0,04	0,65
CC final	3,3	3,5	3,5	0,09	0,27

Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05).NE: no estimado.

Cuadro 2. Variables reproductivas **(%)** de los diferentes tratamientos de suplementación preservicio en ovejas Texel.

Variables	TT	TG	TM	p-valor
Fertilidad 1° celo (%)	52,4 a (11/21)	9,5 b (2/21)	19,1 b (4/21)	<0,01
Prolificidad 1° celo (%)	118,2 (13/11)	100,0 (2/2)	125,0 (5/4)	0,79
Fertilidad final (%)	95,2 (20/21)	95,2 (20/21)	90,5 (19/21)	0,77
Prolificidad total (%)	115,0 (23/20)	110,0 (22/20)	105,3 (20/19)	0,61

Fertilidad: ovejas preñada/oveja en servicio * 100.
Prolificidad: total de corderos nacidos/ovejas preñada *100.

EA 1 Construcción de audiovisuales para la articulación de contenidos de asignaturas relacionadas con la producción. Comunicación.

Gil, S.B.*, Grinsztajn, F., Cetica, P.D. y Vaccaro, M.M.
Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires.
*E-mail: sgil@fvet.uba.ar

Audiovisual construction for the articulation of contents of subjects related to production. Communication.

Introducción

La articulación de contenidos de asignaturas básicas con aquellos relacionados con la producción animal resulta un aspecto significativo para la enseñanza de la carrera de Ciencias Veterinarias. Para el logro de dicha tarea es crucial la interacción entre los docentes a cargo de las distintas materias. En la Fac. Cs. Veterinarias, UBA, se llevó a cabo el Proyecto Institucional UBATIC (Universidad de Buenos Aires Tecnología Informática para la Comunicación), convocatoria 2014 - 2016, dependiente de la Secretaria Académica, con el objetivo de mejorar el aprendizaje de la producción de Bovinos de Carne, de Leche, Porcinos, Ovinos y Equinos, a partir de recuperar y resignificar contenidos adquiridos por los alumnos de grado en ciertas materias de los inicios de su formación. En este trabajo se presenta una modalidad de interacción entre docentes, consistente en la construcción de un medio audiovisual, para articular aquellos contenidos correspondientes a materias básicas que resultan prerrequisitos para una mejor comprensión de las asignaturas de producción animal.

Materiales y Métodos

Se realizaron reuniones de trabajo entre las nueve cátedras integrantes del proyecto (dictan cursos relacionados con Genética -Genética de Poblaciones-, Bases Agrícolas para la Producción Animal, Bioestadística -Elementos de Estadística-, Reproducción -Medicina III- y las "Producciones I" de Bovinos de Carne, de Leche, Porcinos, Ovinos y Equinos) en las que se consensuaron distintas actividades de diagnóstico de situación y una última, para la selección de los contenidos a ser incorporados en el medio audiovisual educativo (MAVE). Las actividades para el diagnóstico de situación fueron 1- Evaluación Diagnóstica (ED) antes del inicio de cada curso de Producción Animal I, consistente en preguntas de conocimientos previos; 2- Grupo Focal (GF): entrevista grupal con alumnos para conocer sus opiniones sobre conocimientos previos; 3- Encuesta de Opinión (EO) tomada a alumnos para aportar mayor cantidad de información a la obtenida en los GF y más dirigida, y 4-Torbellino de ideas (TI) entre los docentes de las materias de Producción Animal I por un lado, y los de las materias básicas, por otro, para analizar los contenidos de los cursos y seleccionar los contenidos necesarios a ser integrados en los medios audiovisuales y estrategias de integración. La información obtenida por las ED, GF y EO fue contrastada contra las observaciones de los docentes en relación con los contenidos en los cuales los alumnos presentan alguna dificultad para integrarlos en las clases de producción animal.

Para la Selección de los contenidos, los docentes tomaron en cuenta los resultados de las herramientas de Diagnóstico de Situación. En cada Cátedra se eligieron entre 3 y 4 contenidos a ser incorporados en el medio audiovisual (son los contenidos que se consideran los alumnos debieran tener "presentes" o "recuperados" al momento de cursar las asignaturas de Producción Animal I).

Resultados y Discusión

Se diseñaron estrategias pedagógicas de integración de contenidos entre las distintas asignaturas comprometidas en el proyecto, a través de actividades. Para desarrollar el Guión del MAVE quedaron conformadas integraciones entre contenidos de producción lechera con selección (Genética de Poblaciones) y con servicios e inseminación artificial (Medicina III); de producción ganadera de carne y ovina con cruzamientos (Genética de Poblaciones), con servicios y pariciones (Medicina III), con distribución normal y muestreo (Elementos de Estadística) y con pasturas (Bases Agrícolas para la Producción Animal); y de producción porcina y equina con alimentación con granos, intoxicación y alteraciones reproductivas (Bases Agrícolas para la Producción Animal y Medicina III).

La elaboración del Guión fue de manera colaborativa entre los docentes. Se planteó un encuentro informal, previo a un asado, entre tres recientes graduados que trabajan en distintos ámbitos profesionales: producción lechera, producción de ovinos y bovinos de carne y en una planta de procesamiento de alimentos para equinos y cerdos. Durante el encuentro, se comentaron distintas situaciones relacionadas con su flamante experiencia laboral en los escenarios en los cuales trabajan. El diálogo sirvió como disparador para recuperar distintos conceptos y contenidos de las materias básicas integrándose a los contenidos aprendidos en las producciones, en el contexto de la práctica profesional.

Conclusiones

Esta modalidad de desarrollo de un medio audiovisual común resultó un potente motor para la integración entre cátedras, que puede funcionar como modelo de trabajo de articulación entre asignaturas y equipos docentes. Ante posibles cambios curriculares, esta experiencia resulta sustantiva como antecedente valioso que demuestra las posibilidades de acuerdo institucional en cuanto a contenidos, secuencias y necesidades de aprendizaje para el perfil de profesional veterinario deseado.

Agradecimientos

A la Universidad de Buenos Aires, por los fondos asignados al Proyecto UBATIC, convocatoria 2014 - 2016.

EA 2 El taller en el curso de Construcciones Rurales en la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales UNLP.

Agnelli, L. [1]* y Ardenghi, D.[1]
[1]Universidad Nacional de La Plata (Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales) Av 60 s/n y 119 (1900) La Plata. Argentina.
*E mail: agnelli@agro.unlp.edu.ar

Workshop in the course of Construcciones Rurales at Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales UNLP.

Introducción

En razón de la especificidad del curso de Construcciones Rurales (materia optativa de la propuesta curricular de grado en la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP), se entiende al taller como el encuentro de alumnos con intereses comunes, cuyo objetivo es mejorar sus habilidades, estudiando y trabajando juntos con la orientación de los docentes. En sentido estricto se trata de una tarea cuasi-profesional transdisciplinaria (Piaget, 1970) y globalizadora, eminentemente práctica y aplicada. Intervienen en ella alumnos y docentes.

Metodología de trabajo

La metodología implementada es un trabajo de intervención grupal, esto resume dos presupuestos: 1. El propósito de comprender que la complejidad del territorio no puede alcanzarse desde un trabajo atomizado, sino que debe encararse desde la conjunción de los conocimientos de las distintas ciencias. 2. En la práctica de la planificación se conforman equipos en los que intervienen profesionales de distintas disciplinas (Ardenghi, 2015). Para la concreción de las tareas de taller, los participantes se dividen en equipos que deben plantear en principio sus reglas operativas, con el fin de cumplir los objetivos de producción del proyecto. Para el establecimiento de estas reglas se considera condición básica la participación activa de todos los integrantes del equipo, teniendo como lemas fundamentales que: hablar no es escuchar, escuchar no es comprender, comprender no es estar de acuerdo, estar de acuerdo no es aplicar en la práctica, aplicar no es continuar aplicando, continuar aplicando no es estar satisfecho. Que nadie sabe todo, todos sabemos algo, juntos sabemos más (Ardenghi, 2012).

Objetivos generales del taller. 1. Integrar los marcos conceptuales de distintas disciplinas para la comprensión de la organización y el ordenamiento territorial. 2. Realizar ejercicios de práctica cuasi-profesional transdisciplinaria de planificación. 3. Analizar y reflexionar sobre supuestos y las problemáticas de dicha práctica. 4. Adquirir la capacidad para elaborar y aplicar metodología. **Objetivos particulares del taller.** 1. Comprender y valorar al proceso sistémico integral, como medio para conjugar los distintos elementos estructurales de la empresa agropecuaria. 2. Adquirir los conocimientos básicos de los distintos sistemas de representación, como medio idóneo para la expresión de las ideas. 3. Comprender integralmente los distintos sistemas constructivos a fin de poder programar, asesorar, generar información o transferir tecnología.

El punto de partida es la identificación de un problema en relación a la organización y ordenamiento de un establecimiento rural. El contenido y el programa de debate están determinados por la necesidad de resolver el problema. La identificación pormenorizada de éste tiene que ser realizada conjuntamente por todos. Por lo tanto, para llevar adelante la tarea del taller debemos construir un objeto de estudio que tendrá que ser problematizado desde el conocimiento científico, la realidad y la práctica.

Desarrollo de la experiencia. 1. Elaboración del ejercicio por parte del equipo docente responsable y su presentación a los alumnos con una reseña de los datos básicos de arranque, condicionantes, limitaciones y grados de libertad, acompañado de la descripción de los materiales a usar, sus características, formas y razones de uso. 2. Debate en los equipos, aclaración y ampliación, a cargo de docentes. 3. Análisis, interpretación y diagnóstico del ejercicio. 4. Búsqueda de datos técnicos y comerciales que resumen valorativamente la etapa analítica. 5. Elaboración arquitectónica de alternativas por equipos y la toma de partido por alguna de ellas en forma de anteproyecto. Durante este período se desarrollan seminarios breves que aclaran las inquietudes y temas que va generando el propio trabajo. 6. Desarrollo del proyecto que culmina con la ejecución de aquellos detalles constructivos, que el equipo docente juzgue significativos. 7. Revisión de todo el proceso, tratada colectivamente y resumida en un informe final por equipo, de contenido autocrítico, con esbozos de otras soluciones posibles.

Conclusiones

La estrategia pedagógica del taller como herramienta, promueve y desarrolla la capacidad de trabajo y reflexión en grupo, la participación activa y responsable de la propia formación y de la asignación de las tareas en la elaboración de un proyecto.

Bibliografía

PIAGET, J. 1970. Carmichael's Manual of Child Psychology. (Vol. 1).

ARDENGHI, D.E. y AGNELLI, M.L. 2012. Libro de trabajos Completos IV Congreso Nacional y III Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Agropecuarias. Tomo (1): págs. 555 – 565.

EA 3 Sistema demostrativo de crianza de terneros de tambo, una experiencia de articulación público-privado.

Martínez, G.M.[1]*, Bertoni, E.A.[2], Dominguez, F.G.[3], Zabaleta, L.[4] y Gana, M.[5]
[1]EEA Salta (INTA) Ruta Nacional 68 km 172 (CP: 4403) Cerrillos, Salta – Argentina. [2]INTA IIACS-CIAP con sede en EEA Salta. [3]Operario de tambo. 4. Productor agropecuario. 5. Asesor CREA.
*E-mail: martínez.gabriela@inta.gob.ar

Demonstration system for raising dairy calves, an experience of public-private articulation.

Introducción

En la actualidad la estrategia de crecimiento de los rodeos de la cuenca del Valle de Lerma (Salta) en base a reposición propia, ha llevado a un nivel de conciencia significativo por parte de los productores respecto al peso relativo de la etapa de crianza de sus terneros dentro de sus sistemas productivos. Cabe mencionar que no solo en la cuenca salteña ha estado históricamente relegada la importancia del subsistema cría dentro de los establecimientos, sino que ha sido una constante a nivel nacional. Por lo que los desafíos locales resultan ser los mismos que para el resto de las cuencas del país: reducir la mortalidad y morbilidad de los animales y optimizar la ganancia de peso durante la etapa de crianza, no solo para que cada establecimiento pueda crecer en base a la reposición propia sino también para que los animales que ingresen al circuito productivo puedan expresar su potencial genético. Claro está que para que estos desafíos puedan llevarse adelante con éxito es necesario que los operarios que llevan adelante las acciones relacionadas a la crianza de los animales se encuentren no solo capacitados sino también motivados. Es así que a partir de herramientas desarrolladas, como resultado de trabajos interdisciplinarios e interinstitucionales, se planteó la implementación de un sistema de crianza en estaca demostrativo el campo de un productor miembro del grupo CREA Valles Templados con el objetivo de llevar adelante una estrategia de transferencia mediante la capacitación de un nuevo operario encargado de la crianza de los terneros**.**

Materiales y Métodos

Durante un periodo de 5 días se llevó adelante la capacitación del nuevo recurso humano contratado en el establecimiento para llevar adelante la crianza de los terneros (Mujer de 27 años). Se realizaron tanto charlas teóricas como así también prácticas a campo de sangrado e hidratación. A su vez, se estableció un protocolo de trabajo diario donde se contemplaron aspectos asociados con el calostrado, la temperatura de entrega de la leche, las necesidades de agua y alimento por parte de los terneros en función a la edad, la forma de recorrer la guachera, y con la limpieza del predio como de los utensilios utilizados. También se estableció un protocolo de manejo de las diarreas y de los animales muertos. En función a las particularidades del campo se realizaron recomendaciones respecto al acondicionamiento del terreno en el que se encontraba emplazada la guachera (barro, pasto, pendiente, sombra, etc.). Durante el periodo de implementación y ejecución de la experiencia, 90 días, se concurrió 1 vez por semana para monitorear, acompañar y despejar de dudas al operario. Se relevaron los datos mortandad ex ante y ex post. A su vez, durante el periodo experimental se registraron los episodios de diarrea neonatal sucedidos; la prevalencia obtenida fue comparada con el valor promedio de 8 guacheras de la cuenca del Valle de Lerma. Los datos fueron analizados mediante el programa EXCEL del paquete Microsoft.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan los % de mortandad perinatal y % de mortandad en guacheras de los dos años anteriores a la intervención en la guachera y la capacitación del operario y de los resultados obtenido al finalizar la experiencia. Se observó una reducción del 36,7% en el total de muertes durante todo el periodo de crianza para el periodo ex post. Si bien el porcentaje de mortandad durante la etapa de crianza en estaca (10,3%) resultó elevado teniendo en cuenta lo sugerido como valor de crianza eficiente (<5%), luego de la capacitación al operario se observa una reducción de alrededor del 40% para dicho periodo. En cuanto a la prevalencia de diarreas neonatales, el valor reportado en la guachera demostrativa fue de 19,3%, que a pesar de resultar elevado (recomendable < 10%) fue un 48% menos respecto al promedio de las 8 guacheras testigo ($\bar{X}$:36,9±7,3%). La reducción en el porcentaje de mortandad y en la incidencia de diarreas neonatales reportadas en el presente trabajo, que a pesar de ser elevados no difieren de los reportados en otras zonas del país, ponen de manifiesto la importancia de la capacitación, acompañamiento y seguimiento de los operarios y de formulación de protocolos en la mejora de la eficiencia durante la etapa de crianza.

Conclusiones

La estrategia propuesta se considera adecuada para la transferencia e implementación de las prácticas de manejo en la etapa de crianza. Actualmente el sistema crianza desarrollado ha sido adoptado por otros establecimientos de la cuenca salteña; por lo que a través de ellos se pone de manifiesto las potencialidades de la articulación público – privado.

Cuadro 1. Porcentajes de mortandad ex antes y ex post.

Periodo	% Mortandad perinatal	% Mortandad en estaca	% Mortandad total
Ex antes año 1	8,3	17,8	**26,1**
Ex antes año 2	10,6	16,7	**27,3**
Ex post	6,6	10,3	**16,9**

EA 4 Implementación de una página web en la enseñanza de Anatomía y Fisiología reproductiva de la hembra bovina.

Durando, P.*, Pen, C.V., Villar, M.B., Brouard Uriburu, R. y Rodríguez Maiztegui, M.
Cátedra de Anatomía y Fisiología Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba.
*E-mail: pdurando@agro.unc.edu.ar

Implementation of a web page for teaching Anatomy and Physiology of the reproductive tract of bovine female.

Introducción

El avance de las tecnologías digitales ha modificado la forma en que se accede y transmite el conocimiento a nivel de los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Por ello, las Instituciones de Educación Superior han adoptado una estrategia de comunicación multicanal utilizando aulas virtuales, redes sociales y espacios web, como complementos de la enseñanza presencial. Ante esta realidad, la Cátedra de Anatomía y Fisiología Animal (FCA, UNC) ha creado la página web denominada "Aparato Reproductor de la Hembra Bovina", a fin de presentar a los estudiantes, información actualizada referida a la estructura anatómica e histológica de cada uno de los órganos que constituyen dicho aparato. Sumado a los contenidos básicos, se han agregado apartados destacando aspectos prácticos relacionados con la futura actividad profesional.

Materiales y Métodos

La página web, que se encuentra ubicada en el servidor de la UNC, ha sido diseñada en el programa de acceso libre WordPress. En ella, los hipertextos se presentan en forma de ventanas, en las cuales los nodos singulares contienen elementos pertenecientes a otros nodos más amplios dedicados a la misma temática, de modo que al escoger una opción esta se abre en una nueva ventana. En la página web los textos se organizaron en una o dos columnas de distinto tamaño. En el formato de dos columnas, se utilizó la de menor tamaño para presentar información aplicada que complementa al texto principal. En toda la página se utilizaron patrones de colores similares para señalar conceptos relacionados, por ejemplo todos los textos de los apartados *Información aplicada* están escritos en color verde. La página web está organizada siguiendo un mapa de navegación compuesto a través de hipervínculos que permiten al estudiante desplazarse dentro de la misma según sus intereses. Además, le posibilita ampliar e integrar contenidos.

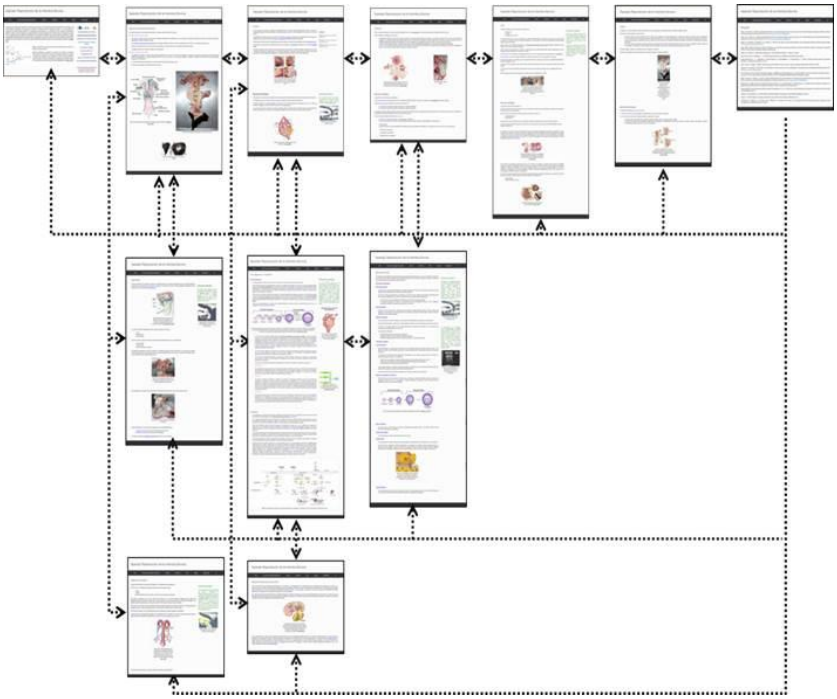
Resultados y Discusión

La implementación de la página web responde al *principio de necesidad*, según el cual la elaboración de una multimedia debe resolver un problema a fin de otorgarle significatividad al proceso de aprendizaje. La comprensión de los fenómenos subyacentes a la función reproductiva de la hembra bovina implica la integración de los cambios morfológicos, histológicos, fisiológicos y comportamentales producidos durante toda su vida. Es por ello que la presencia de recursos multimedia en la página web contribuye a la integración de dichos procesos, al permitir visualizar conceptos y relaciones de difícil abstracción. Además, los contenidos teóricos se relacionan con aplicaciones prácticas que le permiten al estudiante un aprendizaje significativo. También se ha considerado el *principio de economía de tiempo* al presentar la información en textos concisos incluyendo imágenes, infografías y animaciones para sintetizar conceptos. Por último, se ha respetado el *principio multicanal o de múltiple entrada*, según el cual una buena comunicación se logra utilizando diferentes canales en forma integrada para transmitir un mensaje homogéneo. En la página web se han acompañado los textos con diversos recursos que permiten el abordaje de la temática desde distintas modalidades perceptivas.

Conclusiones

La implementación de esta página web representa un recurso didáctico que aporta información integrada a través de distintos canales de comunicación estimulando el aprendizaje autónomo y significativo.

Mapa de Navegación (http://www.agro.unc.edu.ar/~anatomia/reproduccion/)



EA 5 Producción Bovina de Carne: innovaciones para generar una vinculación más comprometida con el aprendizaje.

Macor, L.*, Bocco, O.A., Peñafort, C.H., Bagnis, E., Bruno, M., Anomale, M.V. y Roldan, C.
Universidad Nacional de Río Cuarto. Maria Olguin 1257 Dpto 5 CP 5800, Río Cuarto, Córdoba
*E-mail: lmacor@ayv.unrc.edu.ar

Beef cattle production: Innovations to generate a more committed connection to the process of learning.

Introducción

Los estudiantes universitarios actuales presentan características particulares a su generación, con diferentes necesidades y expectativas al momento de relacionarse con el cursado de una materia. Con el objetivo de favorecer el aprendizaje los procesos de innovación educativa deberían responder a estas necesidades. Para ello se proponen diseños de aprendizaje flexibles, personalizados y basados en competencias. El propósito de la cátedra al desarrollar este proyecto era familiarizarnos e identificar que situaciones o factores podrían generar o facilitar una actitud de mayor compromiso en el estudiante. Es por ello que se diseñó un proyecto de innovación con el objetivo de incluir las diferentes necesidades de los estudiantes, y así favorecer su vinculación con el aprendizaje. La oferta educativa proponía a los estudiantes elegir la actividad práctica a realizar según sus intereses, estilo y tiempo de dedicación. El objetivo de este trabajo es identificar y caracterizar factores que favorecen el mayor compromiso de los alumnos con las actividades propuestas por la materia.

Materiales y Métodos

El proyecto se realizó en la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la UNRC, en la materia optativa Producción de Carne Bovina II, correspondiente al ciclo de profundización para las carreras de Ingeniería Agronómica y Medicina Veterinaria. Se ofrecieron a los estudiantes la posibilidad de elegir entre 1) Experiencia técnica, donde debían realizar el diagnóstico, análisis y planificación de un sistema y 2) Visitas a sistemas intensivos, en la que se desarrolla el procedimiento que haría un asesor técnico incluyendo una metodología de extensión. En ambas propuestas se buscaba favorecer el desarrollo de competencias referidas a su desempeño profesional. La evaluación del proyecto se realizó al segundo año de incorporada la innovación, mediante una encuesta estructurada, con preguntas abiertas y cerradas. Los factores relacionados al compromiso que se analizaron fueron: a) La posibilidad de elegir b) la actividad que piensan desarrollar en su vida profesional futura y c) relación docente-alumno.

Resultados y Discusión

En la encuesta se solicitó una autovaloración de los estudiantes respecto al compromiso asumido. En base a esto los agrupamos en: mayor (66%), intermedio (14%) y menor (20%) nivel de compromiso. Entre los factores que favorecían el compromiso pudimos identificar la posibilidad de elegir, relacionado a invertir su tiempo en lo que les interesa. En base a esto más del 85% de los estudiantes recomendaría a otros compañeros cursar esta asignatura. Relacionamos esto a la posibilidad que ofrece la elección, de comprometerse con algo de manera diferente a si es una obligación. Alrededor del 80% de los estudiantes que manifestaron un compromiso mayor e intermedio, indicó querer trabajar en producción de carne (asesoramiento, reproducción o nutrición). Este grupo de estudiantes prefirió la actividad experiencia técnica.

Independientemente de la actividad elegida los estudiantes manifestaron que sintieron un mayor acompañamiento por parte del equipo docente. Este resultado puede ser interpretado de muchas formas, dado que no tenemos claro cuál fue el parámetro a partir del cual los estudiantes hicieron esta valoración. Sin embargo estudiantes de este grupo manifestaron observar: Predisposición de los docentes, flexibilidad, interés y compromiso. Entendemos que estas apreciaciones son coherentes con la valoración que teníamos sobre la innovación en relación a nuestra participación como docentes, teniendo un rol de facilitadores del aprendizaje en vez de transmisores del mismo. A partir de esta experiencia los docentes percibimos que un mayor compromiso docente generó un mayor compromiso y nivel de involucramiento en los estudiantes. Desde el punto de vista docente el hecho de poder elegir, generó un nivel de compromiso intermedio-alto en la mayoría de los estudiantes, y entendemos que este hecho fue facilitado por la mejora en la relación docente alumno. En cuanto a actividades propuestas, al reflexionar y analizar los resultados advertimos que el compromiso se favorecía en la medida que los estudiantes eran protagonistas de su aprendizaje, incluso cuando esto implicaba un mayor nivel de implicancia a nivel cognitivo. Entre los aspectos que favorecieron el desarrollo de las actividades y la actitud de compromiso por parte de los estudiantes fue principalmente la posibilidad de ser parte del proceso de aprendizaje. Proceso que comienza por el interés por la materia, la posibilidad de elegir qué actividad realizar, la oportunidad de poner en juego lo aprendido durante la carrera, y se sostiene por la presencia de un contexto adecuado para el desarrollo de ese proceso.

Conclusiones

El hecho de generar el contexto para que los alumnos participen más activamente del proceso de aprendizaje, facilitaba el nivel compromiso con las actividades propuestas. En cuanto ese contexto incluimos, además de las prácticas de enseñanza, la dimensión del sujeto como protagonista de su aprendizaje, y la relación entre él y el docente, en un marco institucional y social. De acuerdo con los resultados obtenidos durante dos años de trabajo, la pregunta que nos surge de ahora en más es ¿Cómo continuamos favoreciendo, en el contexto de la producción animal, situaciones de aprendizaje en las que el estudiante sea el protagonista?

EA 6 La vinculación estudiantes-productores como instrumento de interacción y aprendizaje. Comunicación.

Larripa, M.*, Planisich, A., Nalino, M., Gonnella, M., Dichio, L. y Galli, J.R.
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario, Zavalla.
*E-mail: mlarripa1@gmail.com

The relationship between students and farmers as an interaction and teaching tool. Communication.

Introducción

Los sistemas de producción en el actual contexto agropecuario, deben realizar cambios para incrementar la eficiencia de uso de los recursos. Los conocimientos científicos que interactúan con saberes empíricos y locales inciden fuertemente para tomar decisiones adecuadas desde la situación de las unidades de producción. Para estos cambios se propone un marco de sustentabilidad e innovación de los sistemas de producción y focalizar acciones en la calidad de vida de las comunidades en la región sur de Santa Fe. La participación de actores sociales como Facultades de Ciencias Agropecuarias, productores, tamberos, docentes y estudiantes de los distintos niveles es sustancial. En esta comunicación se presentan avances de un proyecto que es llevado a cabo por docentes de la Cátedra de Sistemas de Producción Animal de la Facultad de Ciencias Agrarias de Rosario (SPA), cuya finalidad educativa es concretar la formación curricular desde la relación de actividades de extensión, docencia e investigación como campos de conocimientos que confluyen en procesos interdisciplinarios. En esta vinculación estudiantes-productores se distinguen los siguientes objetivos: 1) que el alumno pueda indagar e integrar el conocimiento científico y empírico basado en la práctica y la experiencia, 2) experimentar como comunicarse y que mecanismos tiene para hacerlo, , 3) contribuir a resolver una problemática del área de influencia de la Facultad incrementando la relación institución-medio de producción, 4) colaborar en la modificación del perfil social, económico y de producción de la región.

Materiales y Métodos

El proyecto se focaliza en 38 tambos pertenecientes a Tamberos del Sur Cooperativa Limitada, ubicados en la zona de influencia de la citada Facultad (Zavalla, Santa Fe). El trabajo se realiza en forma grupal por más de 100 estudiantes avanzados de la carrera de Ingeniería Agronómica, en el marco de talleres, prácticas pre-profesionales y proyectos de Extensión y Vinculación Tecnológica de la SPA. La metodología se basa en diagnósticos participativos que se implementan desde un análisis previo, que constituye un pre diagnóstico. Se recopila información y se la analiza desde una perspectiva técnica, para luego cotejarla con instancias de participación de productores. Se considera la innovación como un proceso participativo por el cual los individuos o las organizaciones generan y/o usan conocimientos tecnológicos, organizacionales e institucionales que se traducen en nuevos bienes y servicios, y que una vez apropiados por la sociedad, generan un beneficio social, económico, ambiental y/o cultural. Se utilizan las siguientes herramientas metodológicas: 1) entrevistas y visitas, análisis de la información, 2) análisis cuantitativo y cualitativo de datos relevados en el establecimiento, 3) diagnóstico e identificación de fortalezas y limitantes de los sistemas, y 4) realización de talleres y reuniones.

Resultados y Discusión

La vinculación entre estudiantes, docentes y productores lecheros posibilita retroalimentar la investigación, docencia y extensión, para resolver problemas vinculados al área de influencia de la Facultad. Permite promover el conocimiento de tecnologías de procesos, contribuir a modificar el actual perfil y orientar hacia la sustentabilidad. La propuesta ya generó la participación anual de 105 estudiantes a través de los talleres (trabajos de campo) del curso regular de SPA, de 10 estudiantes ayudantes de SPA y 17 estudiantes en prácticas pre-profesionales específicas. Esta participación requiere una capacitación y preparación previa en un taller coordinado por docentes del área de Sociología Rural, que aborda en esencia los actores sociales, sus problemas y formas de comunicación. Los estudiantes ayudantes de SPA, además son coordinadores de los grupos en los talleres con la supervisión de docentes. Se debe destacar el trabajo fundamental en la comunicación e interacción entre productores y estudiantes en espacios reservados a tal fin, que permite una apertura para reflexiones acerca de la formación de los futuros profesionales y productores para abordar problemas complejos. Este último aspecto es crucial para agilizar los procesos de enseñanza y de aprendizaje a través de un dispositivo planteado en clave de igualdad entre los involucrados. Posiblemente se pueda explicar por el reconocimiento mutuo de las posibilidades de reflexionar sobre las propias prácticas, de aprender uno del otro, sin la mirada “supervisora” de referentes, los docentes (en el caso de los estudiantes) o los profesionales (en el caso de los productores).

Conclusiones

Las Facultades de Ciencias Agropecuarias cuentan con la posibilidad de tener una clase de participantes (los estudiantes avanzados) que pueden constituir un instrumento de interacción y aprendizaje muy poderoso para los procesos de educación universitaria y de vinculación e innovación con el sector productivo; que no deberían desaprovecharse.

Agradecimientos

A los productores de Tamberos del Sur Cooperativa Ltda. y sus familias, asesores y personal de los tambos. Este trabajo se realiza con subsidios otorgados por la Secretaría de Extensión de la UNR, en el marco del Proyecto: Hacia un desarrollo sustentable de los tambos asociados a cooperativas de la zona de Rosario (2015) y por la Secretaría de Vinculación Tecnológica de la UNR, en el marco del Proyecto de Vinculación Tecnológica entre la UNR y la Tamberos del Sur Cooperativa Ltda.: Herramientas para la planificación sustentable de los tambos asociados a cooperativas de la zona de Rosario (2016).

PP 1 El uso de un índice de estrés hídrico satelital mejora la estimación de la productividad primaria neta aérea de una pastura.

Druille, M.[1]* y Garbulsky, M.F.[1,2]
[1]Departamento de Producción Animal. Facultad de Agronomía. UBA. [2]IFEVA-CONICET, Facultad de Agronomía. UBA.
*E-mail: druille@agro.uba.ar

A satellite water stress index improves the estimation of the net aerial primary productivity in a pasture.

Introducción

Los datos derivados de sensores remotos son de gran utilidad para la estimación de la productividad primaria neta aérea (PPNA) de distintos ecosistemas. El índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) presenta una relación positiva con la fracción de la radiación fotosintéticamente activa absorbida por el canopeo (fRFAA), y por lo tanto con la PPNA. Sin embargo, esta relación se debilita bajo estrés hídrico, cuando la fotosíntesis se reduce en mayor proporción que la fRFAA.

El índice de reflectancia fotoquímica (PRI), en cambio, es sensible al estrés hídrico (He et al, 2016). Por ende, su utilización podría mejorar el ajuste entre la PPNA observada y estimada a través de sensores remotos. Los objetivos de este trabajo son: 1) analizar la correlación entre el PRI y variables hídricas y 2) evaluar la mejora en la estimación de la PPNA de una pastura a partir de la inclusión del PRI derivado de sensores remotos.

Materiales y Métodos

Se utilizaron datos de cortes de biomasa provistos por AACREA-LART (FAUBA) de una pastura compuesta por *Lolium arundinaceum* y *Lotus corniculatus* ubicada en la Pampa Deprimida (Lat: -36.53; Lon: -59.09). Se analizó la PPNA obtenida por 49 cortes a intervalos de 28 días durante cuatro años. Para cada intervalo entre cortes, se promediaron, por un lado, los valores de fRFAA estimados a partir de NDVI MODIS Terra (Grigera et al, 2007) y PRI a partir de la banda MODIS11 y como referencia la banda MODIS13. Por otro lado, se promediaron los valores diarios de RFA y de variables hídricas como el déficit de presión de vapor (DPV), la diferencia entre temperatura de superficie y del aire (T_s-T_a) y se sumaron las precipitaciones diarias (http://power.larc.nasa.gov/).

En primer lugar, se realizaron análisis de correlación entre el PRI y las variables hídricas. Posteriormente, se calibraron distintos modelos utilizando el 60% de los datos de PPNA, a través de regresiones simples y múltiples no lineales. Se utilizó la fRFAA, la RFA, la RFAA, el PRI y la combinación de RFAA y PRI (RFAA+PRI) como variables predictoras. Para validar los modelos, se utilizó el 40% de datos de PPNA restantes. Se evaluaron los modelos a partir de los coeficientes de determinación (R^2) y el cuadrado medio del desvío estándar (CMDE) resultantes de las regresiones entre la PPNA observada y la estimada.

Resultados y Discusión

El PRI se correlacionó significativamente ($p<0,05$) con todas las variables hídricas estudiadas ($r=0,36$, $r=0,46$, y $r=0,50$, para el DPV, T_s-T_a y las precipitaciones, respectivamente).

Los modelos que incluyeron la fRFAA, la RFA o la RFAA no lograron una estimación confiable de la PPNA (Figura 1). La inclusión del PRI permitió incrementar de manera significativa la capacidad de estimar la PPNA, ya sea como única variable predictora en el modelo, o en combinación con la RFAA. Si bien en ambos modelos los errores de predicción son similares, el que considera sólo el PRI no logra estimar satisfactoriamente las tasas de crecimiento elevadas. La Figura 2 muestra la dinámica estacional de la PPNA observada y estimada con el modelo de mejor ajuste (RFAA+PRI). La incorporación del PRI evitó la sobre y sub-estimación de la PPNA obtenida al utilizar sólo la RFAA en momentos de baja (asteriscos) y de alta (triángulos) disponibilidad hídrica, respectivamente.

Conclusiones

El PRI es un indicador apropiado del estrés hídrico, y permitió mejorar la capacidad de estimación de la PPNA de una pastura templada a partir de sensores remotos.

Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por el proyecto PICT-2013-1785

Bibliografía

HE, M., KIMBALL, J.S., RUNNING, S., BALLANTYNE, A., GUAN, K. y HUEMMRICH, F. 2016. *Remote Sens. of Environ.* 186: 173–183.

GRIGERA, G., OESTERHELD, M. y PACÍN, F. 2007. *Agric. Syst.* 94: 637–648.

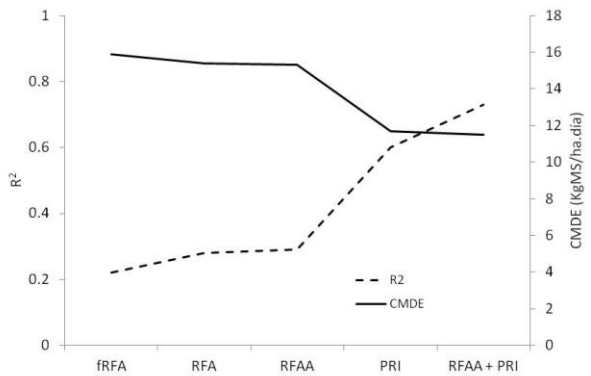


Figura 1. Coeficiente de determinación (R^2) y cuadrado medio del desvío estándar (CMDE) correspondientes a la regresión entre la PPNA observada vs. estimada con cada uno de los modelos.

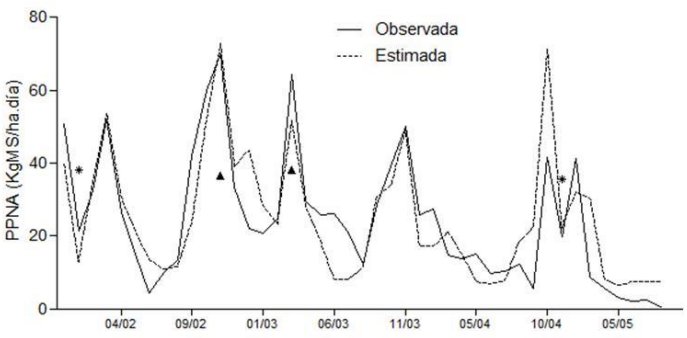


Figura 2. Dinámica de la PPNA observada y estimada a través del modelo que considera la RFAA y el PRI. Se indican con asteriscos y triángulos la PPNA estimada sólo con RFAA en períodos de baja y alta disponibilidad hídrica, respectivamente.

PP 2 Crecimiento de *Trifolium repens* L. en respuesta a los factores luz y fósforo durante su establecimiento.

Cornaglia, P.S.*, Gatti, M.L., Simari, R., Re, P. y Augusto, M.I.
Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires (FAUBA), Cdad. Autónoma de Bs. As, Rep. Argentina.
*E-mail: cornagli@agro.uba.ar

Growth of Trifolium repens L. in response to shading and phosphorus shortage during establishment phase.

Introducción

En sistemas silvopastoriles (SSP) del Delta inferior del Rio Paraná coexisten árboles y especies forrajeras en el sotobosque. El componente arbóreo interviene en la regulación del nivel de sombreo del sotobosque; cantidad y calidad de luz. Por lo tanto, las forrajeras compiten simultáneamente por luz y por el escaso fósforo del suelo.

El componente herbáceo nativo puede ser enriquecido con especies perennes. Las leguminosas podrían cumplir un importante rol en SSP; fijación de nitrógeno atmosférico, colonización de espacios edáficos y aporte de forraje de calidad. *Trifolium repens* L. (trébol blanco; TB) es una leguminosa forrajera definida como resistente al sombreo. Sin embargo, no es muy frecuente encontrarla en estos SSP por lo que nos preguntamos si será por el sombreo, por el escaso nivel de P edáfico o por un efecto combinado de dichos factores. El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto de diferentes niveles de sombreo y de disponibilidad de P sobre el crecimiento de TB.

Materiales y Métodos

En la FAUBA se realizó un experimento con 24 macetas (3 l) conteniendo suelo de la zona en estudio. En abril 2015 se sembraron 8 semillas de *Trifolium repens* L. *cv.* El Lucero por maceta. Se fertilizó con P la mitad de las macetas elevando su contenido edáfico a 25 ppm. Se raleó tempranamente hasta dejar 5 plántulas/maceta. En mayo, las macetas fueron colocadas bajo estructuras de madera que simulaban sombreo (Peri et al, 2007). Se estableció un diseño en tres bloques completamente aleatorizados con arreglo factorial (4 x 2). Los factores fueron: el sombreo (4 niveles: 30, 60, 90% de reducción de luz PAR + un tratamiento testigo a cielo abierto - ≈540 µmoles $m^{-2}.s^{-1}$-) y 2 niveles de P (sin P y con agregado de P -P+-). El período experimental fue de 102 días. En noviembre 2015, las plantas fueron cosechadas enteras y el material fue separado en aéreo y radical. Todo el material fue pesado por separado y los resultados, expresados a escala planta.

Las variables respuesta fueron: biomasa aérea vegetativa, radical (raíz pivotante+adventicias) y biomasa total (aéreo+ radical), todas expresadas en g/planta. Se realizaron análisis de varianza (ANOVA) y prueba Tukey de comparación de medias (InfoStat 1.1).

Resultados y Discusión

El sombreo superior al 60% disminuyó un 42% la biomasa aérea vegetativa (Figura 1 a); esta respuesta fue independiente del nivel de P del suelo. El crecimiento radical se redujo significativamente entre el 60 y el 90% de S, sin y con P+ (Figura 1 b). Sin embargo, con buena disponibilidad de luz (CA y 30% S) existió una respuesta positiva al agregado de P (interacción sombreo x P). Esto significa que sólo con buena disponibilidad de luz, el P resulta limitante - >370 µmoles $m^{-2}.s^{-1}$-; con sombreo, el P no limita el crecimiento radical del TB.

La biomasa total siguió la misma tendencia que la aérea respecto del sombreo (3.6 en CA vs 1.9 g/planta en 60%; P=0.0001). Esta reducción del crecimiento está asociada a una fuerte restricción al ingreso de carbono a las plantas de TB con ≈200 µmoles $m^{-2}.s^{-1}$. La biomasa aérea también se incrementó un 41% con el agregado de P+ (1.8 sin P vs 2.6 g/planta en P+: P=0.04). Por lo que todas las variables evaluadas presentaron respuestas diferenciales al P.

Conclusiones

Bajo las condiciones ensayadas, el crecimiento del TB se afectó significativamente a partir de 60% S -≈ 200 µmoles $m^{-2}.s^{-1}$-. Durante la etapa de establecimiento, la fertilización P aumentaría la biomasa total y el crecimiento radical sólo en cultivos de TB no limitados severamente en luz (≤30% S; >370 µmoles $m^{-2}.s^{-}$).

Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por el subsidio UBACyT 20020130200247BA. Directora: Ing. Agr. P. Cornaglia.

Bibliografía

PERI, P.L., LUCAS, R.J. y MOOT D.J. 2007. Agroforest Syst 70, 63- 79.

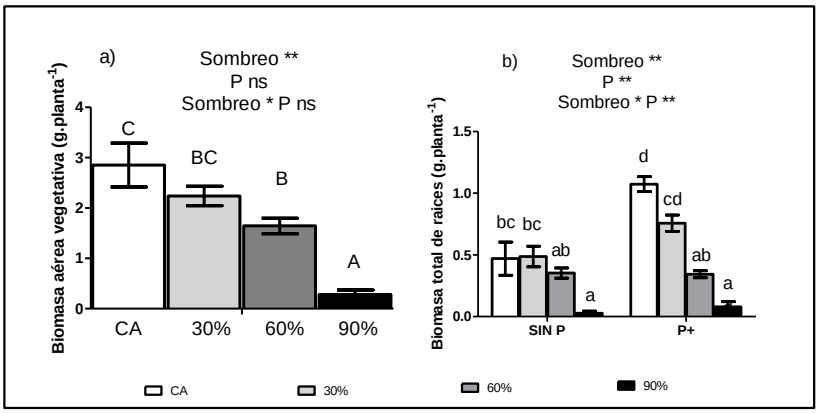


Figura 1. Biomasa a) aérea vegetativa y b) radical expresadas en g.planta^{-1} de *Trifolium repens cv.* El Lucero sometido a niveles crecientes de sombreo (30, 60 y 90 % de reducción PAR en relación a la situación sin sombreo=cielo abierto: CA) en condiciones sin y con agregado de fósforo (P+). Los datos corresponden a valores medios ± error estandard. Los valores p: ** p< 0,01; * p< 0,05 y ns= efecto no significativo. En a) no se registró efecto del P. En b) se registró una interacción entre el nivel de sombreo y el P.

PP 3 Respuesta ecológica de *Trifolium repens* L. a los factores sombreo y fósforo durante su establecimiento.

Gatti, M.L.*, Cornaglia, P.S., Comesana, J. y Carrillo, C.
Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires (FAUBA), Cdad. Autónoma de Bs. As., Rep. Argentina.
*E-mail: mgatti@agro.uba.ar

Ecological response of Trifolium repens L. to shading and phosphorus shortage during establishment phase.

Introducción

El sombreo por árboles y la escasa disponibilidad de fósforo (P) del suelo pueden limitar severamente el crecimiento de las forrajeras en sistemas silvopastoriles del Delta del Rio Paraná. En este contexto, se podría producir un compromiso en la prioridad de partición de biomasa entre el compartimento aéreo y el radical de manera de superar la escasez del recurso más limitante para el crecimiento. Bajo restricciones lumínicas se favorecería el aumento de la relación tallo: raíz; lo opuesto ocurriría ante limitaciones de P edáfico.

Trifolium repens L. (trébol blanco; TB) es una leguminosa definida como resistente al sombreo y demandante en P. Sin embargo, poco se conoce sobre su comportamiento ante la escasez simultánea de luz y P. Los objetivos de este trabajo fueron a) establecer el umbral de tolerancia al sombreo y evaluar cómo la disponibilidad de P afecta dicho nivel y b) evaluar cómo influyen dichos factores en la captura de agua y nutrientes.

Materiales y Métodos

En la FAUBA se realizó un experimento con 24 macetas (3 l) conteniendo suelo de la zona en estudio. En abril se sembraron 5 semillas de *Trifolium repens* L. *cv.* El Lucero por maceta. Se fertilizó con P la mitad de las mismas elevando su contenido edáfico a 25 ppm. En mayo, las macetas fueron colocadas bajo estructuras de madera que simulaban sombreo –S- (Peri et al, 2007). Se estableció un diseño en tres bloques completamente aleatorizados con arreglo factorial (4 x 2). El factor sombreo contó con 4 niveles: 30, 60, 90% de reducción de luz PAR) + un tratamiento testigo a cielo abierto -≈540 µmoles $m^{-2}.s^{-1}$-. Estos niveles de S, se combinaron con 2 niveles de P (sin P y con agregado -P+-). Hacia el final del ciclo de crecimiento, la relación rojo:rojo lejano (R:RL) fue de 1,04, 0,88, 0,69 y 0,64 entre CA y 90% S, respectivamente. El período experimental fue de 102 días. En noviembre se realizó la cosecha, el material fue procesado por separado -aéreo y radical- y los resultados, expresados a escala planta. Los folíolos fueron escaneados para estimar el área foliar.

Las variables respuesta fueron la relación tallo: raíz ($g.g^{-1}$) y el área foliar específica ($cm^2.g^{-1}$) asociadas con respuestas morfológicas de evasión y tolerancia al sombreo, respectivamente (Lemaire y Millard, 1999; Devkota y Kemp, 1999). También, la longitud radical específica ($cm.g^{-1}$) asociada positivamente con la tasa de captura de agua y nutrientes (Rysser, 1998). Se realizaron análisis de varianza (ANOVA) y prueba Tukey de comparación de medias.

Resultados y Discusión

TB conservó la partición de biomasa entre el tallo y la raíz en P+ y sólo mostró respuesta de evasión en 90% S y sin agregado de P (interacción S*P; Figura 1 a). El área foliar específica se incrementó un 77% en 90% S y fue indiferente al efecto del P (Figura 1 b). Entonces, la respuesta de tolerancia se manifestó con una reducción del 40% en R:RL.

La longitud radical específica se incrementó un 482% en 90% S (Figura 1 c) pero este cambio fue independiente del nivel de P en el suelo. TB expresó estrategias a favor de la captura de agua y nutrientes, alargamiento de la raíz con mínima inversión de carbono, sólo cuando se afectó sensiblemente la cantidad y calidad de luz percibida por las plantas y con ello, el crecimiento.

Conclusiones

Bajo las condiciones ensayadas, el umbral de tolerancia al sombreo de TB y la expresión de la plasticidad en la captura de agua y nutrientes se manifestaron en el nivel de máximo sombreo -90%; < 100 µmoles $m^{-2}.s^{-1}$- y con reducciones en el R:RL cercanas al 40%. El P+ no modificaría sustancialmente dicho umbral ni la captura de recursos edáficos durante la etapa de establecimiento de la especie.

Agradecimientos

Este trabajo contó con subsidio UBACyT 20020130200247BA.

Bibliografía

DEVKOTA, N.R. y KEMP, P.D. 1999. J.Inst. Agric.Anim.Sci. 19- 20, 1-26.

LEMAIRE, G. y MILLARD, P. 1999. J. Exp. Botany, Vol.50, Nº 330, 15-28.

PERI, P.L., LUCAS, R.J. y MOOT, D.J. 2007. Agroforest Syst 70, 63-79.

RYSSER. 1998. *In*: Lambers H, Poorter H, Van Vuuren MMI, eds., 441–465.

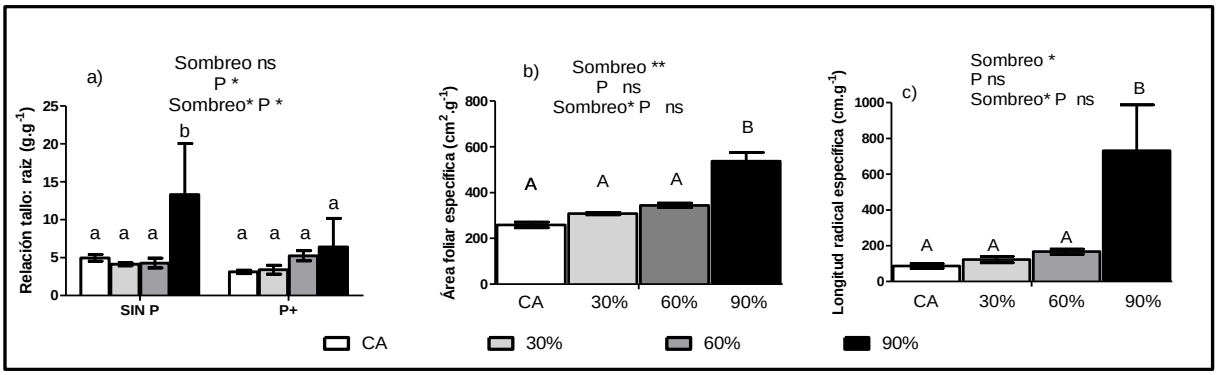


Figura 1. a) Relación tallo: raíz ($g.g^{-1}$), b) área foliar específica ($cm^2.g^{-1}$) y c) longitud radical específica ($cm.g^{-1}$) de trébol blanco sometido a niveles crecientes de sombreo (30, 60 y 90 % de reducción PAR en relación a la situación sin sombreo=cielo abierto: CA), sin y con agregado de fósforo (P+). Los valores *P*: ** p< 0,01; * p<0,05 y ns= efecto no significativo. En a) se registró una interacción entre el nivel de sombreo y el P. En b) y c) no se registró efecto del P. Los datos corresponden a valores medios ± error estándar.

PP 4 Tolerancia al anegamiento en cultivares de *Festuca arundinacea*: respuestas inmediatas y capacidad de recuperación.

Grimoldi, A.A.[1, 2]*, Ploschuk, R.A. [1, 3], Garro, L.D.[4], Jáuregui, R.N. [4] y Striker, G.G.[1,3]
[1]IFEVA-CONICET, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, [2]Cátedra de Forrajicultura, [3] Cátedra de Fisiología Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Av. San Martín 4453, C1417DSE. Buenos Aires, Argentina.
[4]GENTOS S.A. Ruta N°8 Km 208. Urquiza, Pergamino, Prov. Buenos Aires, Argentina.
*E-mail: grimoldi@agro.uba.ar

Waterlogging tolerance of Festuca arundinacea cultivars: immediate responses and ability to recover.

Introducción

El anegamiento es un estrés abiótico de ocurrencia habitual en campos de uso ganadero, cuya frecuencia e intensidad está en aumento debido al cambio global. *Festuca arundinacea* es una especie muy utilizada en pasturas, particularmente en sitios donde gramíneas de mayores requerimientos presentan dificultades para su implantación y crecimiento. Si bien su tolerancia general al anegamiento temporario es ya conocida, aún no se ha cuantificado la capacidad de las plantas para recuperarse del estrés ni tampoco la variabilidad de respuestas existente entre cultivares. El objetivo de este trabajo es evaluar la tolerancia al anegamiento de cultivares de festuca a través de la acumulación de biomasa no solo luego del período de estrés sino también luego de un período de recuperación.

Materiales y Métodos

Se realizó un experimento controlado con 5 cultivares de *Festuca arundinacea* – Flecha y Arizona (mediterráneas), Royal, Taita y Malma (continentales) – e incluyendo *Phalaris aquatica* (cv. Mate) y agropiro (cv. Hulk) como especies control de alta tolerancia. Se sembraron semillas en macetas de 3 L con sustrato de tierra y arena (1:1 v/v) fertilizados con SPT a dosis equivalente de 60 kg/ha. Luego de dos meses, las plantas fueron sujetas a dos tratamientos por 28 días en un diseño completamente aleatorizado con 12 réplicas: control (regado diariamente a capacidad de campo) y anegado (suelo saturado con un nivel de agua 2 cm sobre el suelo). Luego del anegamiento se dejó crecer las plantas en condiciones de drenaje por 28 días para evaluar su recuperación. Se realizaron tres cosechas: al inicio, al finalizar el anegamiento y al finalizar la recuperación. El material cosechado se secó en estufa y se pesó. Los datos se analizaron mediante ANOVA de dos vías (cultivar y tratamiento) para festuca, y prueba t-student para Phalaris y agropiro; y separadamente para cada período.

Resultados y Discusión

Todos los cultivares de festuca resultaron tolerantes a un período de un mes de anegamiento, ya que continuaron creciendo y aumentaron su biomasa desde el inicio al final del experimento (comparar Figs. 1a y 1c). Sin embargo, la acumulación de biomasa varió por el anegamiento según el cultivar (interacción cultivar x trat.; p<0,05).

Al finalizar el anegamiento (Fig. 1b), los cultivares mediterráneos (Flecha y Arizona) tuvieron similar biomasa entre tratamientos, mientras que en los continentales (Royal, Taita y Malma) se registró una disminución en las plantas anegadas respecto a los controles regados. Las especies utilizadas como controles manifestaron similar biomasa en el caso de agropiro, e incluso un 38% mayor biomasa de plantas anegadas en el caso de Phalaris.

Al finalizar el período de evaluación post-estrés (Fig. 1c), los cultivares manifestaron diferencias contrastantes a lo registrado al final del anegamiento. Entre las mediterráneas, Flecha alcanzó solo el 48% de la biomasa de sus controles, mientras que las plantas previamente anegadas de Arizona lograron una biomasa 57% superior a los controles. Los cultivares continentales lograron una recuperación completa de su biomasa, aunque Royal y Malma lograron mayor producción de biomasa promedio por planta. Las demás especies difirieron en su grado de recuperación: Phalaris mantuvo las diferencias a favor de las anegadas mientras que agropiro tuvo 30% menor biomasa que sus controles.

Conclusiones

Los cultivares de festuca evaluados resultaron tolerantes al anegamiento. Sin embargo, se detectaron marcadas diferencias en su grado de tolerancia, que resultaron particularmente evidentes al evaluar la producción de biomasa luego de un período de recuperación post-estrés. Los cultivares más promisorios fueron Arizona, entre las mediterráneas, y Royal y Malma, entre las continentales.

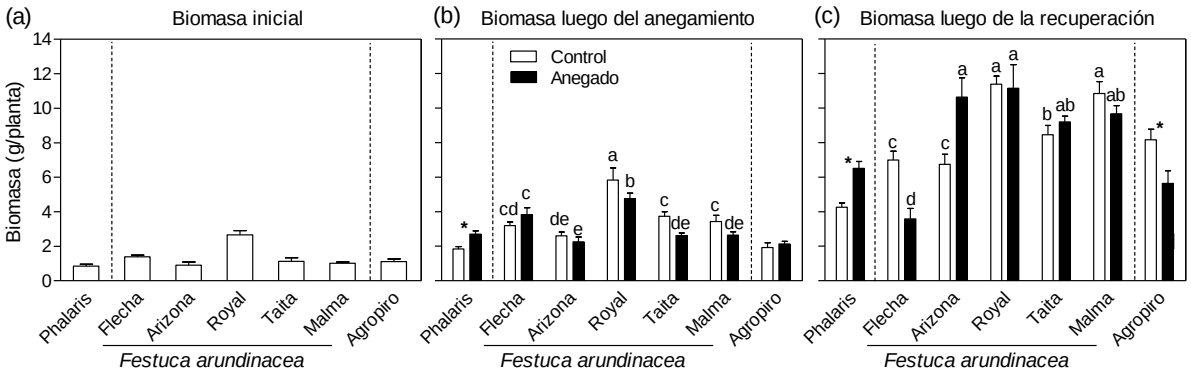


Figura 1. Biomasa de *Phalaris aquatica*, *Festuca arundinacea* (cvs. Flecha, Arizona, Royal, Taita y Malma) y *Agropyron elongatum* (agropiro) al inicio (a), luego de 28 días de anegamiento (b) y luego de 28 días de recuperación (c). Los valores son promedios ± ES (n = 12). Letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05) entre cultivares en el caso de festuca, mientras que los asteriscos indican diferencias entre tratamientos (p<0,05) para Phalaris y agropiro.

PP 5 Cambios en parámetros productivos y cualitativos de una pastura de *Lotus tenuis* con alternativas de manejo diferentes.

Acosta, G.[1]*, Acosta, A.[1], Rossi, J.L.[1], Bonavita, C.[1], Bailleres, M.[2], Druille, M. [1] 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

Changes in productive and qualitative parameters of a Lotus tenuis pasture with different management alternatives.

Introducción

En los sistemas ganaderos de la Pampa Deprimida existen problemas de falta de forraje en cantidad y calidad durante el período estival. *Lotus tenuis* se adapta al suelo y al clima predominates en esta region y presenta forraje de alta calidad permitiendo potenciar la producción en estos ambientes. Por lo tanto, sería de interés estudiar la aplicación de alternativas de manejo para permitir el sostenimiento del lotus en estos ambientes. El objetivo de este trabajo fue determinar los cambios producidos por distintas alternativas de manejo sobre atributos productivos y cualitativos en una pastura de *Lotus tenuis*.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el Campo Experimental de INTA Chascomús, Buenos Aires. Se compararon tres tratamientos: **LG** (Lotus promovido con herbicida de control total: 3,5l/ha, en agosto), **LP** (Lotus promovido por pastoreo: en agosto se realizó pastoreo intenso) **LP+F** (Lotus promovido por pastoreo y fertilizado con fósforo: pastoreo intenso + 100 kg/ha SPT en agosto). Las evaluaciones se realizaron en tres fechas: diciembre, enero y febrero. Se evaluó: oferta de lotus y sus componentes morfológicos, proteína bruta (PB), digestibilidad por medio de ecuaciones de regresión a partir del porcentaje de FDA y carbohidratos solubles (CHS). Los datos para cada fecha se analizaron según un diseño completo aleatorizado utilizando modelos lineales generalizados. La comparación de medias se realizó a través del test de Tuckey ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

En el cuadro 1 se observa que en **LP+F** la oferta de biomasa de lotus fue un 53% mayor con respecto a **LG** en diciembre, esto puede explicarse por la presencia en **LP+F** de plantas ya establecidas. La oferta en ambos tratamientos se iguala recién en el mes de enero. Sin embargo la biomasa acumulada de lotus fue para **LP+F** un 115% y un 30% mayor con respecto a **LP** y **LG** respectivamente (Figura 1). En **LP+F** el contenido de proteína fue menor, no encontrándose efectos positivos sobre este parámetro por agregado de fósforo. La digestibilidad fue mayor en **LP+F** y **LP** en diciembre y enero respectivamente, repitiéndose esta tendencia en febrero. Esta mayor digestibilidad es el resultado de una mayor proporción de folíolos (Figura 1) en estos tratamientos.

Conclusiones

Estos resultados indican que la mayor oferta de biomasa en el primer período de crecimiento y la total, como la mejora en la digestibilidad, se presentan en la alternativa de manejo que ocasiona menor disturbio en este recurso (**LP+F)**. Por lo tanto, tener plantas establecidas resulta en una ventaja para el mantenimiento de lotus en estos ambientes.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la UBA (UBACyT AG101 2014-2017.

Cuadro 1. Oferta de biomasa, y características cualitativas de una pastura de *Lotus tenuis* con distintas alternativas de manejo. Lotus pastoreado+fertilizado(**LP+F**), Lotus pastoreado (**LP**) y Lotus con aplicación de glifosato(**LG**).

Fecha	Diciembre				Enero				Febrero			
Tratamiento	**L P + F**	**L P**	**L G**	**p**	**L P + F**	**L P**	**L G**	**p**	**L P + F**	**L P**	**L G**	**p**
Oferta de lotus (kgMS/ha)	1393 a	1224 ab	911 b	0,026	2227 a	527 b	1912 a	0,001	1078	434	785	0,19
PB (%)	15,1 b	15,6 b	16,2 a	0,008	14,5 b	16,5 a	14,6 b	0,023	14,7	15,9	17,9	0,248
Digestibilidad (%)	69,3 a	66,9 b	66,6 b	0,036	64,7 b	69,8 a	57,1 c	0,001	68,9	70,2	66,3	0,115
CHS (%)	2,0	2,5	1,8	0,119	4,5	5,8	6,0	0,448	7,5	7,1	6,2	0,642

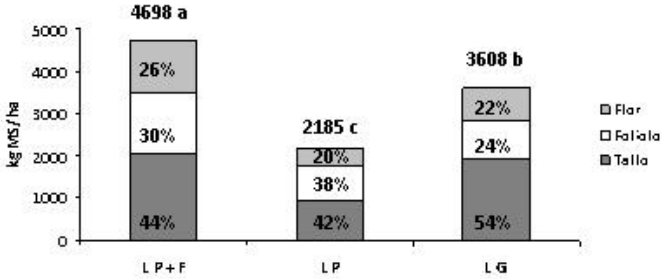


Figura 1. Biomasa acumulada (∑ de los tres cortes) de *Lotus tenuis* y por componente (tallo, folíolo y flor) en los distintos tratamientos. ($p=0,0023$).

PP 6 Efectos de la aplicación de purines en la germinación de *Vicia sativa.*

Herrero, M.A.*, Sardi, G.M.I., Volpe, S.M., Carbó, L.I. y Gutiérrez, G.
Universidad de Buenos Aires (Facultad de Ciencias Veterinarias). Av. Chorroarin 280 (1427) Buenos Aires, Argentina
*E-mail: aherrero@fvet.uba.ar

Effects of slurry application on germination of Vicia sativa.

Introducción

La acumulación de estiércol en instalaciones de ordeño constituye un problema ambiental a resolver. Sin embargo puede convertirse en abono de forrajeras anuales reemplazando fertilizantes comerciales. Esta práctica requiere conocer las características del estiércol aplicado a la siembra para no afectar el desarrollo inicial. Su calidad puede variar según el contenido salino del estiércol, vinculado a la alimentación, y a su vez por la salinidad y cantidad de agua utilizada en el lavado de las instalaciones, que genera dilución del mismo y de los nutrientes presentes.

El objetivo fue evaluar el efecto de la aplicación de estiércol bovino en la germinación de *Vicia sativa*, al momento de la siembra.

Materiales y Métodos

Se aplicó un DCA paramétrico, con 2 niveles de materia seca (MS%= 0 y 15%) y 5 niveles de conductividad eléctrica (CE= 0, 5, 10, 15 y 20 $mS \cdot cm^{-1}$) con 4 repeticiones colocando 10 semillas en cada una. Se utilizó una combinación del protocolo estándar de germinación y el de fitotoxicidad de bioensayo. Se prepararon las soluciones con estiércol, homogeneizado y secado a 60ºC hasta peso constante, agua destilada y cloruro de sodio. Se determinó por métodos estándar: %MS, pH y CE. El tratamiento (Tr) 0 %MS y 0 CE es considerado el 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 22ºC±2, 8h de luz. Se consideró semilla germinada (SG) con radícula ≥5mm. Se registraron % SG a las 72h (IG_{72}), 120h energía (EG) y 336h poder germinativo (PG). La longitud de las raíces (LR) y de los tallos (LT) se midió con calibre digital. Se calculó el Índice de germinación a las 72h (IG_{72}) = (NSG% x LRG%)/100, donde NSG%= NºSG 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.

Se realizó un ANOVA y comparación de medias según prueba de Bonferroni (p=0,05).

Resultados y Discusión

Los valores de EG y PG no presentaron diferencias significativas entre tratamientos. Se observaron valores de EG del 85 al 100% y PG del 88 al 100%, siendo el C= 100% en EG y PG. Se observa los menores valores en EG para los tratamientos de mayor CE y % MS.

En IG_{72} se hallaron diferencias significativas entre Tr (Cuadro 1). Se observa fitotoxicidad en todas las combinaciones (CE-%MS). Para el caso de 15%MS y 10-15-20CE resultaron valores un 40% inferior a los correspondientes a 0%MS con las mismas CE. Esto se puede considerar como "toxicidad fuerte" (Zucconi et al*,* 1981). En todos los casos los valores menores al 100% fueron atribuidos a menores LR, esto podría indicar que se vería afectado su desarrollo.

La raíz como principal órgano de absorción de agua e iones, tiene gran importancia en la respuesta a corto y largo plazo al estrés salino (Leidy y Pardo, 2002). Si bien lo que influyó en los resultados del IG_{72} es el LR se puede observar también en los valores de LT una disminución del 50% en su longitud respecto al C y al 0%MS.

Conclusiones

La concentración de sales y nutrientes podría afectar el desarrollo inicial de las raíces. La aplicación de estiércol como abono a la siembra de *Vicia sativa* no sería recomendable pues podría comprometer su futuro rendimiento forrajero.

Agradecimientos

A la financiación del programa UBACyT Proyecto 498BA.

Bibliografía

LEIDI, E.O. y Pardo, J.M..2002. Rev. De Investigaciones de la Facultad de Cs. Agrarias UNR. 2:69-90.

ZUCCONI, F., FORTE, M., MÓNACO, A. y DE BERTOLDI, M. 1981. *Biocycl.* 22:54-57.

Cuadro 1. Índice de Germinación (IG_{72}), largo de raíz (LR) y tallo (LT) (mm) expresado en medias y desvío estándar de *Vicia sativa* abonado con solución de estiércol de diferente conductividad eléctrica (CE) y materia seca (%MS).

CE	IG_{72}		LR		LT	
$mS*cm^{-1}$	0 %MS	15 %MS	0 %MS	15 %MS	0 %MS	15 %MS
0	-	$80,13^{ab}$±21,15	$9,86^{a}$±3,80	$6,08^{cd}$±3,12	$20,46^{a}$±8,13	$11,45^{c}$±6,45
5	$84,72^{a}$±25,04	$69,51^{abc}$±20,13	$9,28^{ab}$±3,50	$8,04^{abc}$±4,13	$16,28^{b}$±5,52	$10,33^{cd}$±5,92
10	$85,25^{a}$±28,88	$51,97^{de}$±25,37	$8,06^{abc}$±3,85	$4,44^{de}$±2,03	$9,85^{cde}$±6,37	$6,84^{def}$3,53
15	$81,59^{a}$±17,46	$49,99^{de}$±17,47	$6,96^{bc}$±4,20	$4,20^{de}$±1,83	$10,65^{cd}$±5,43	$5,98^{ef}$±3,19
20	$64,09^{b}$±18,43	$51,20^{de}$±14,90	$6,36^{cd}$±3,2	$3,67^{e}$±1,97	$7,97^{cdef}$±3,94	$5,59^{f}$±2,61

Para cada variable (IG72, LR y LT), letras distintas muestran diferencias significativas entre sí (p<0,05), según prueba de Bonferroni.

PP 7 Sorgos para silaje: Determinación de la ventana de picado en híbridos de diferente morfología.

Torrecillas, M.G.[1] y Lavelli, M.F. [2]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias (UNLZ) Ruta 4, km 2 (1836) Llavallol – Argentina. [2]Estudiante avanzado (UNLZ).
*E-mail: torrecillasm@yahoo.com.ar

Sorghum for silage: Harvest window determination on different sorghum types.

Introducción

Debido a la amplia variabilidad que existe entre los diferentes tipos de sorgos a la hora de realizar un silaje, es necesario conocer, entre otros aspectos, el contenido de materia seca (MS) en diferentes momentos de maduración y con ello establecer para cada morfotipo una ventana de picado, cuyo valor extremo inferior sea como mínimo 30% de MS. Es frecuente observar que en híbridos de baja proporción de panoja (sileros) o en fotosensitivos es difícil lograr dicho valor mínimo, lo cual genera exceso de humedad en el silaje. El objetivo del presente experimento fue evaluar la variación del contenido de MS y la calidad forrajera de cuatro tipos de híbridos, a través de seis momentos de corte.

Materiales y Métodos

Se evaluaron 4 híbridos (Hib) de sorgo de diferente morfología, 1-ACA711 (Silero bmr), 2-ACA731 (Fotosensitivo), 3-Exp. ACA558 (Granífero) y 4-Exp177 (Doble Propósito). El ensayo se llevó a cabo en el Est. "San Nicoló" (Pdo. Las Heras, Bs. As.), durante la campaña 2016/2017. Los momentos de corte (MC1-MC6) fueron definidos cuando cada uno de los materiales graníferos y silero presentaron los siguientes estados: MC1, grano lechoso inicial ($E_{7.1}$); MC2, hasta 10 días posteriores a madurez fisiológica (E_9) y el fotosensitivo presentó de 0 a 40% de amarillamiento basal. La parcela experimental consistió de 8 surcos, dejando los 6 centrales para efectuar cada uno de los muestreos. En cada momento de corte se muestreó un metro lineal de surco, registrándose su peso previa separación de las fracciones panoja y tallo+hojas. Las muestras obtenidas se secaron en estufa de ventilacíon forzada (60°) hasta alcanzar peso constante, para luego ajustar a rendimiento de MS por unidad de superficie. Las variables analizadas fueron: contenido de MS de panoja (MSP), tallo+hoja (MST), planta entera (MSPE), rendimiento de MS digestible de planta entera (RMSDPE) y digestibilidad *in vitro* de la MS de planta entera (DIGPE), determinada a través de NIRS (calibrado con la técnica enzimática pepsina-celulasa). Los resultados se analizaron por ANVA, según un diseño de bloques completos aleatorizados (b=3; con el objetivo de contrarrestar la heterogeneidad del lote) y las medias fueron separadas con la prueba de Diferencia Mínima Significativa (α<0,05).

Resultados y Discusión

Sólo se registró significancia en la interacción Hib×MC para la variable MSP. Se encontraron efectos significativos de Hib y MC para todas las variables. Promediando entre momentos de corte, el Híbrido fotosensitivo registró el menor valor para MSPE (24%), sin diferencias significativas entre los restantes híbridos. Se observó un escalonamiento con valores crecientes desde MC1 a MC6 (promediando entre híbridos). A pesar que ambos híbridos graníferos tuvieron valores inferiores de MST, el aumento gradual de MSP, que involucra un incremento en la proporción de panoja, contribuye a un buen posicionamiento para MSPE. Considerando RMSDPE y promediando entre híbridos, los momentos MC5 y MC6 superaron significativamente al resto y donde ACA711 cobró relevancia ya que su DIGPE estuvo influenciado por el buen comportamiento para MSP y el rasgo bmr. Los tres materiales con grano alcanzaron valores de MSPE superiores a 30% a partir de MC4 (pastoso blando). Por el contrario, ACA731 recién obtuvo 27% en MC6 (40% amarillamiento basal), lo cual además se correspondió con el menor valor de DIGPE (41%). Dicho resultado pone de manifiesto la ventana de picado estrecha y la dificultad que presentan los fotosensitivos a la hora de ensilarlos. La ventana de picado de ACA558 y Exp177 podría iniciarse en MC3, donde alcanzaron valores de MSPE cercanos a 28%, correspondiéndose con valores equivalentes de DIGPE y levemente menores de RMSDPE, con respecto a los obtenidos en MC4. El híbrido ACA711, a pesar de ser un morfotipo silero bmr de gran altura (2,75m), en las condiciones del presente experimento logró valores de MSP y MSPE similares a EXP177 y ACA558, con alturas de planta de magnitud un metro inferiores, quedando establecida para los 3 híbridos una ventana de picado equivalente. Es de destacar que en morfotipos sileros de gran altura y baja proporción de panoja, la fracción vegetativa sea condicionante en el valor final de MSPE y determine una ventana de picado más estrecha (y similar al híbrido fotosensitivo) que la obtenida en este trabajo.

Cuadro 1. Medias de RMSD y MSPE para Hib y MC, promediados entre MC e Hib, respectivamente.

Hib	**RMSDPE** (t ha^{-1})
ACA711	**13,32** a ± 0,56[1]
EXP177	**12,01** ab ± 0,56
ACA558	**11,92** ab ± 0,56
ACA731	**10,79** b ± 0,56
MC	**MSPE** (%)
5	**34,44** a ± 0,01
6	**32,36** a ± 0,01
4	**27,98** b ± 0,01
3	**25,00** c ± 0,01
2	**24,68** cd ± 0,01
1	**22,34** d ± 0,01

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas (p<0,05), [1] Error estándar de la media.

PP 8 Variabilidad e importancia del peso de 1000 semillas como un determinante de la densidad de siembra en alfalfa (*Medicago sativa* L.)

Lus, J.[1,2]*, Cuda, M.J.[3], González, G.L.[1,4], Pecile, M.[1,2] y Rossi, C.A.[1,2]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias-UNLZ, Lomas de Zamora- Instituto de Investigación en Producción Agropecuaria, Ambiente y Salud (IIPAAS); [2]Cat. Forrajicultura, FCA-UNLZ; [3]Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (UNNOBA); [4]Cat. Ecología FCA - UNLZ.
*E-mail. ing.agr.juanlus@gmail.com

Variability and importance of the weight of 1000 seeds as a determinant of sowing density in alfalfa (Medicago sativa L.).

Introducción

El peso de 1000 semillas es una de las principales variables que afectan al cálculo de la densidad de siembra de los cultivos forrajeros. Para la implantación de alfalfa (*Medicago sativa*), sola o en mezclas, se estima como habitual un rango de peso para mil semillas de 2,00 a 2,20 g / 1000. La presente investigación tuvo como objetivo, demostrar que la semilla comercial de alfalfa en estado natural que se utiliza en Argentina, presenta una variabilidad de pesos diferentes a ese rango utilizado habitualmente para los cálculos de siembra.

Materiales y Métodos

Para este trabajo se recolectaron 49 muestras de semillas comerciales de alfalfa, sin pildorar, de latencias del grado 5 al 10, procedentes de 6 países: Argentina (15), Australia (12), Canadá (1), Chile (1), Grecia (5) y USA (15). El peso de 1000 semillas de cada muestra se determinó, independientemente de la procedencia, siguiendo reglas ISTA 2016, pesadas en una balanza electrónica Mettler, a la milésima de gramo en el laboratorio de la EEA INTA Pergamino.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos de las 49 muestras, donde el valor mínimo fue 1,83 g/1000 y el máximo 3,00 g/1000 fueron tratados para obtener la media, dentro de un intervalo de confianza al 95%, se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Resultados de la media y rango de pesos para 49 muestras de semillas de alfalfa (*Medicago sativa*) para un intervalo de confianza del 95%.

Variable	n	Media	DE	LI (95%)	LS (95%)	T
Media	49	**2,35**	0,24	**2,28**	**2,42**	68,06

Los resultados muestran que la media obtenida es de 2,35 g/1000 siendo este valor un 6% superior al considerado como máximo en el rango utilizado para determinar las densidades de siembra del cultivo. El rango, para un intervalo de confianza del 95%, resultó de 2,28 a 2,42 g/1000 semillas. Es de destacar en primer lugar, que el rango tradicional utilizado para los cálculos de siembra de 2,00 a 2,20 g/1000 semillas, no está incluido para un intervalo de confianza del 95% mostrando además que el 75,52% de las muestras de semillas analizadas estuvo fuera de ese rango tradicional. Los resultados obtenidos indican que el peso de 1000 semillas en alfalfa puede tener valores de media y de rangos mayores que los utilizados tradicionalmente para calcular la siembra.

Conclusiones

Con estos valores resultantes se debe considerar detenidamente, realizar una amplia y profunda discusión sobre el rango tradicionalmente utilizado para los cálculos de siembra, de 2,00 a 2,20 g / 1000, si se pretende obtener una densidad de siembra precisa en alfalfa.

Bibliografía

ELGASIM, A. y ABUSUWAR, A. 2011. Effect of sowing methods, seeding rates and cutting managements on seed yield of alfalfa (*Medicago sativa* L.) International Journal of Science and Nature. Vol 2 (3) 2011:570-574. ISSN 2229-6441.

ISTA-2016. International Rules for Seed Testing. Vol. 2016, Full Issue i-19-8.

RASHIDI, M., ZAND, B. y GHOLAMI, M. 2009. Effect of different seeding rates on seed yield and some seed yield components of alfalfa (*Medicago sativa* L.) International Journal of Agriculture & Biology 11: 779-782.

SULEYMAN, S. 2006. Using path to determinate Lucerne (*Medicago sativa* L.) seed yield and its components. New Zealand Journal of Agricultural Research Vol. 49: 107-115.

PP 9 Micrositios salinos-sódicos y sódicos como modeladores de la plasticidad de variables estructurales durante la implantación de *Chloris gayana* Kunt.

Olivera, M.E. [1,2]*, Postulka, E.B.[1], Ferrari, L.[1,2], Lorenz, S.[1,3], Andrada, C.A.[1], Diaz, G.P.[1] y Gomez Fernandez, M.[1]
[1] Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias) Ruta N°4, km 2 (CP 1836) Buenos Aires. [2] IIPAAS, Facultad de Ciencias Agrarias, UNLZ, [3] Becaria CIN.
*E-mail: marielenaolivera@yahoo.com.ar

Saline-sodic and sodic microsites as modifiers of structural traits during Chloris gayana Kunt. establishment.

Introducción

Chloris gayana Kunt. (grama Rhodes) es una especie forrajera perenne estival cultivada en zonas subtropicales de nuestro país, indicada para suelos con elevado contenido de sales. La bibliografía cita ventajas adaptativas para condiciones de halomorfismo de los cultivares diploides con respecto a los cultivares tetraploides. Sin embargo, es escasa la información sobre las respuestas plásticas y productivas en suelos halohidromorficos de la Depresión del Salado (Bs.As.). Las comunidades D de "bajos salinos", vegetan en suelos con alto contenido de sales y/o de sodio en diversas combinaciones a nivel potrero (complejo de suelos). El objetivo de este trabajo fue caracterizar la respuesta plástica de dos cultivares de *Chloris gayana* Kunt de distinta ploidía, durante la germinación e implantación en dos micrositios, sódico o salino-sódico, de la Pampa Deprimida.

Materiales y Métodos

El ensayo fue conducido en el Establecimiento "La Lili" ubicado en la localidad de Ranchos, Bs. As. En un potrero con Capacidad de Uso VIIws, complejo de suelos alcalinos-salinos se seleccionó una parcela de 1350 m^2. En ella se identificaron, según análisis de suelos y vegetación indicadora realizados en marzo del 2017, dos micrositios: Micrositio 1 (Mic1, salino-sódico): suelo con pH= 9,82, CE= 7,16 dS/m, Dap= 1,26 g/m^3 y presencia de *Distichlis spicata y scoparia, Diplachne uninervia*, *Paspalum vaginatum, Cynodon dactylon* y *Sporobolus indicus.* Micrositio 2 (Mic2, sódico): suelo con pH= 8,58, CE= 2,57 dS/m, Dap= 1,05 g/m^3 y presencia de *Cynodon dactylon, Lotus tenuis*, *Stenostaphrum secundatum, Oxalis sp, Setaria geniculata, y Sporobolus indicus.* Ambos micrositios con limitaciones de hidromorfismo.

El 16/11/16 se sembraron un cultivar diploide (Reclaimer) (CvD) y un cultivar tetraploide Callide (CvT) de grama Rhodes bajo un DBCA con arreglo factorial (micrositio x cultivar) y cinco repeticiones. La mitad de la parcela quedó formada por Mic-1 y la otra mitad por Mic-2. La siembra se realizó en forma manual y al voleo. Se calculó la densidad de siembra con el objetivo de lograr 1500 pl/m^2. Se fertilizó con superfosfato triple hasta llegar a 13 ppm y 100 kg N/ha (urea). Utilizando un cuadrante de 0,25m^2 y en tres momentos desde la siembra (270, 1051 y 1545°dias) se realizaron en cada parcela conteos de: plantas parentales (PP: individuos provenientes de semillas que originan los estolones de 1er orden) y "ramets" (Ram: individuos originados en nudos de estolones). La suma de PP y Ram representó la cantidad de plantas totales (PT/m^2). Además, se contabilizaron macollos totales (Mac) y estolones. Todos los valores se informan en m^2. Las variables se analizaron utilizando medidas repetidas en el tiempo, análisis de la Varianza (ANOVA) y pruebas de comparación de medias (LSD de Fisher, p<0,05) utilizando el programa Infostat 2016.

Resultados y Discusión

Se encontraron diferencias significativas entre fechas, cultivares y micrositios para las variables bajo estudio. Si bien el Mic2 presentó fuertes condiciones de sodicidad, ambos cultivares lograron mayor cantidad de PP/m^2 que en Mic1 (salino-sódico). En ambos micrositios las ventajas adaptativas que la bibliografía cita para cultivares diploides a condiciones de halomorfismo con respecto a cultivares tetraploides no se vieron reflejados. Los estolones producidos, a través de sus Ram, aportaron el 60,7% y 85,3% de las PP/m^2 en CvD y CvT respectivamente en el Mic2. Por el contrario, el aporte al total de plantas en el Mic1 se logró mediante un 92,3% y 65,2% de PP/m^2 en el CvD y CvT respectivamente. La mayor cantidad de PP/m^2 en Mic2 fue acompañada con más Mac en ambos cultivares.

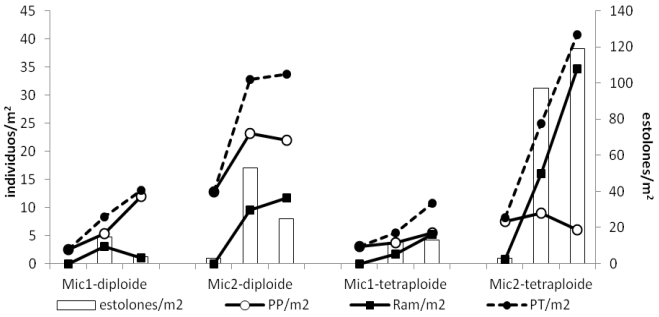


Figura 1. Cantidad de plantas parentales (PP), ramets (Ram), plantas totales (PT) y estolones en un cultivar diploide o tetrploide sembrados en dos micrositios (Mic1: salino-sódico y Mic2: sódico) medidos en tres momentos desde la siembra.

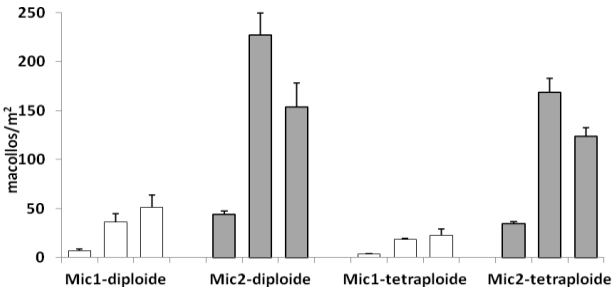


Figura 2. Cantidad de macollos (Mac) en un cultivar diploide o tetrploide sembrados en dos micrositios (Mic1: salino-sodico y Mic2: sódico) medidos en tres momentos desde la siembra.

Conclusiones

Para las condiciones ensayadas, grama Rhodes en suelos salinos-sódicos responde produciendo menor cantidad de plantas, macollos y estolones por unidad de superficie durante su implantación. Por el contrario en suelos sódicos triplica los valores de plantas y macollos. El cultivar tetraploide además responde con mayor cantidad de estolones y ramets. Los cultivares diploides no expresan sus ventajas adaptativas de "rusticidad" ante condiciones de suelos salinos-sódicos con respecto a cultivares tetraploides.

PP 10 Micrositios salinos-sódicos y sódicos como modeladores de la producción de forrajimasa durante la implantación de *Chloris gayana* Kunt. en Pampa Deprimida.

Olivera, M.E.[1,2]*, Postulka, E.B.[1], Ferrari, L.[1,2], Lorenz, S.[1,3], Andrada, C.A.[1], Diaz, G.P.[1] y Gomez Fernandez, M.[1]
[1] Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias) Ruta N°4, km 2 (CP 1836) Buenos Aires. [2] IIPAAS, Facultad de Ciencias Agrarias, UNLZ. [3] Becaria CIN.
*E-mail: marielenaolivera@yahoo.com.ar

Saline-sodic and sodic microsites as modifiers of forage production during Chloris gayana Kunt. establishment in Floding Pampa.

Introducción

La intensificación de la ganadería producida en la Depresión del Salado, plantea la necesidad de revalorizar la capacidad productiva de los suelos bajos no agrícolas. El proceso de intensificación, en general, no ha sido acompañado por la aplicación de tecnologías especializadas de manejo de suelos y pasturas. Grama Rhodes (*Chloris gayana* Kunt.) es una forrajera de producción estival indicada para suelos presentes en las comunidades D de "bajos salinos" de la región. Sin embargo la variabilidad en el contenido de sales y/o sodio es muy variable dentro del ambiente (micrositios). Estas diferencias a nivel potrero podrían desencadenar respuestas plásticas y productivas contrastantes. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la composición y producción de forrajimasa de dos cultivares de *Chloris gayana* Kunt durante el año de implantación en dos micrositios halohidromorficos de la Pampa Deprimida.

Materiales y Métodos

El ensayo fue conducido en el Establecimiento "La Lili" ubicado en la localidad de Ranchos, Bs. As. En un potrero con Capacidad de Uso VIIws, complejo de suelos alcalinos-salinos, se seleccionó una parcela de 1350 m^2. En ella se identificaron, según análisis de suelos y vegetación indicadora dos micrositios: Micrositio 1 (Mic1, salino-sódico): suelo con pH= 9,82, CE= 7,16 dS/m, Dap= 1,26 g/m^3 y presencia de *Distichlis spicata y scoparia, Diplachne uninervia*, *Paspalum vaginatum, Cynodon dactylon* y *Sporobolus indicus.* Micrositio 2(Mic2, sódico): suelo con pH= 8,58, CE= 2,57 dS/m, Dap= 1,05 g/m^3 y presencia de *Cynodon dactylon, Lotus tenuis*, *Stenostaphrum secundatum, Oxalis sp, Setaria geniculata, y Sporobolus indicus.* Ambos micrositios con limitaciones de hidromorfismo.

El 16/11/16 se sembraron un cultivar diploide (Reclaimer) (CvD) y un cultivar tetraploide Callide (CvT) de grama Rhodes bajo un DBCA con arreglo factorial (micrositio x cultivar) y cinco repeticiones. La mitad de la parcela quedó formada por Mic-1 y la otra mitad por Mic-2. La siembra se realizó en forma manual y al voleo. Se calculó la densidad de siembra con el objetivo de lograr 1500 pl/m^2. Se fertilizó con superfosfato triple hasta 13 ppm y 100 kg N/ha (urea). Los testigos correspondieron a pastizal natural en ambos micrositios (Mic1-pastizal y Mic2-pastizal).

El 30-03-17 (a 134 días desde la siembra) se realizó un corte (defoliación) con cuadrante de 0,25m^2 dejando un remanente de 5 cm, tanto para los cultivares como para el pastizal en cada micrositio. El material cosechado se clasificó en fracciones: materia verde (MV), malezas (M) y broza (B). Se pesó el peso húmedo de cada una y se calculó el porcentaje de cada uno en la muestra. La MV y las muestras completas de pastizal (testigo) se llevaron a estufa de aire forzado a 60°C hasta peso constante para la determinación de forrajimasa (kgMS/ha) de grama Rhodes (kgMSgrama/ha) y pastizal (kgMSpastizal/ha). Las variables se analizaron utilizando medidas repetidas en el tiempo, análisis de la Varianza (ANOVA) y pruebas de comparación de medias (LSD de Fisher, p<0,05) utilizando el programa Infostat 2016.

Resultados y Discusión

Se encontraron diferencias significativas en el %MV, %B y %M entre micrositios para ambos cultivares. En el Mic1 se detectó un menor %MS y un mayor %M en comparación al Mic2 en ambos cultivares (Figura 1). En Mic1, el *Cynodon dactylon* ocupo los espacios libres dejados por la grama Rhodes. En Mic2 solo se encontró *Setaria geniculata* como maleza.

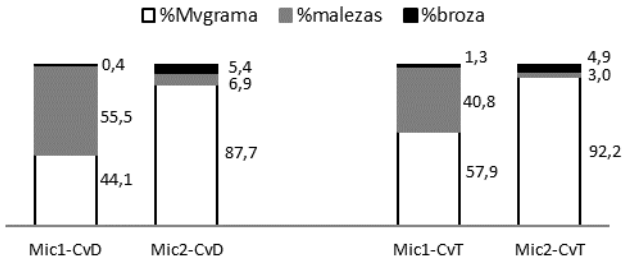


Figura 1. Porcentajes de materia verde (MV), malezas (M) y broza (B) en un cultivar diploide o tetraploide sembrados en dos micrositios (Mic1: salino-sodico y Mic2: sódico)

Por otra parte, se encontraron diferencias significativas en la producción de forrajimasa entre micrositios para ambos cultivares. El pastizal no mostro diferencias entre micrositios. En el Mic2, aun siendo suelos con altos niveles de pH se logró triplicar la forrajimasa producida con respecto al Mic1. El CvT produjo mayor forrajimasa que el CvD en Mic1 (Figura 2).

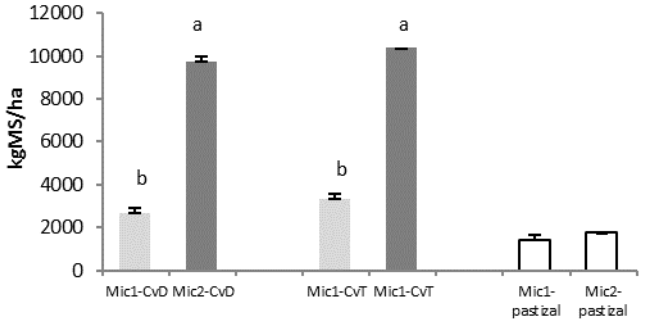


Figura 2. Producción de forrajimasa (kgMSgrama /ha) de un cultivar diploide (CvD) o tetraploide (CvT) y pastizal natural (kgMSpastizal natural /ha) en dos micrositios (Mic1: salino-sodico y Mic2: sódico).

Conclusiones

En bajos halohidromorficos variaciones entre micrositios salinos-sódicos y sódicos modifican notablemente la respuesta productiva de grama Rhodes. En micrositios sódicos la producción de forraje se triplica con respecto a salinos-sódicos. En ambos casos la productividad de estos ambientes se ve mejorada con respecto al pastizal natural.
En micrositios sódicos (Mic2), la mayor producción de forrajimasa durante el periodo de implantación permite una cobertura del suelo tal que compite satisfactoriamente con especies menos productivas del pastizal.

PP 11 Mejora en la digestibilidad de la materia seca de *Chloris gayana* Kunt en la Depresión del Salado bajo dos patrones de defoliación.

Olivera, M.E.[1]*, Ferrari, L.[1], Pelaez, D.V.[2,3,4], Postulka, E.B.[1] y Montenegro, L.F.[1]
[1]Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias) Ruta N°4, km 2 (CP 1836) Buenos Aires. [2]Universidad Nacional del Sur (Departamento de Agronomía), Buenos Aires. [3]CIC. [4]CERZOS.
*E-mail: marielenaolivera@yahoo.com.ar

Improvement in dry matter digestibility of Chloris gayana Kunt in the Salado Basin under two defoliation patterns.

Introducción

La introducción de especies subtropicales como la grama Rhodes, en los bajos halohidromorficos de la Depresión del Salado (Bs As), supone una mejora en la oferta forrajera estival de dichos ambientes. El manejo de la defoliación que permita maximizar la producción de hojas y, a su vez, limitar la producción de macollos con inflorescencias podría mejorar la digestibilidad de la materia seca producida. El objetivo de este trabajo fue establecer el efecto de la defoliación sobre la producción de materia seca digestible de dos cultivares de *Chloris gayana* Kunt (grama Rhodes) de diferentes ploidias.

Materiales y Métodos

El 05/11/13 en un suelo halohidromorfico, se sembraron dos cultivares de grama Rhodes, uno diploide (CvD) y otro tetraploide (CvT) bajo un DBCA en parcelas divididas con cinco repeticiones, en Chascomús, Bs. As. Antes de comenzar con el segundo año de producción, el 26/11/15 se realizó un corte de limpieza para eliminar la broza generada durante el invierno. A partir de este momento se aplicaron los tratamientos de defoliación combinando dos intensidades (dejando un residuo de 5 o 10 cm) y dos frecuencias (250 o 500°C día tomando como T°base:12°C) de corte. Los testigos correspondieron a una única defoliación al final del ciclo anual a ambas intensidades (T5: testigo sin defoliar a 5 cm intensidad y T10: testigo sin defoliar a 10 cm intensidad). Los cortes se realizaron en forma manual utilizando un cuadrado de corte (0,25 m^2). El material cosechado en cada corte se secó en estufa de aire forzado hasta peso constante para la determinación de materia seca/ha (MS). Sobre las muestras secadas se tomaron submuestras para determinar la digestibilidad *in vitro* de la MS (según Tilley y Terry (1963) con sistema ANKOM, Daisy II). El valor de MS por corte se pondero por la digestibilidad *in vitro* correspondiente para obtener la materia seca digestible por ha (MSD). La sumatoria de MS y MST por corte originó el total de MS (MST) y el total de MSD (MSDT) La sumatoria de MS y MSD por corte sirvieron para el cálculo de materia seca total (MST) y materia seca digestible total (MSDT) para cada tratamiento y cultivar. Las variables se analizaron mediante análisis de la varianza (ANOVA) y pruebas de comparación de medias (LSD de Fisher, $p<0,05$) utilizando el programa Infostat 2016.

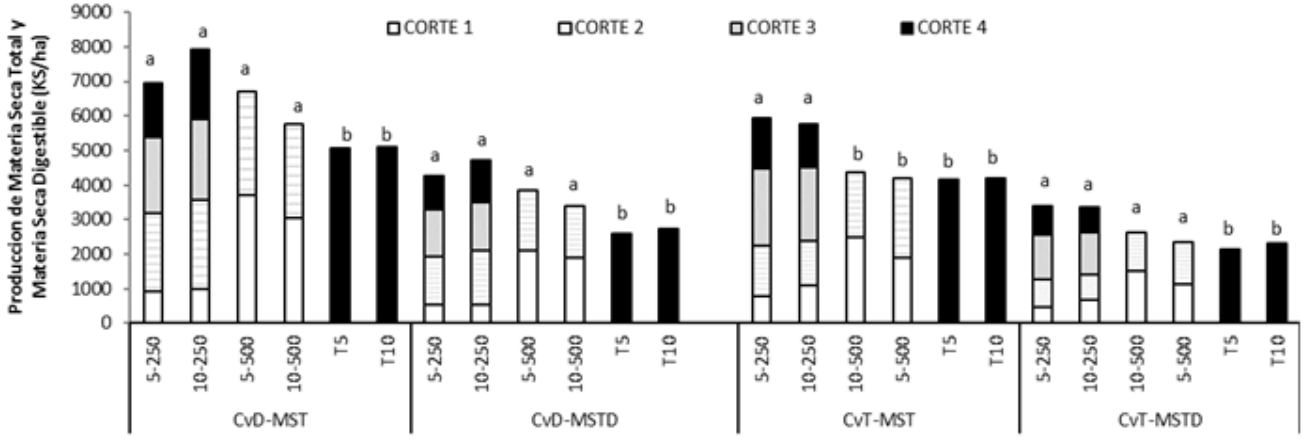
Resultados y Discusión

Se encontraron diferencias significativas entre cultivares, intensidades y frecuencias de defoliación sin interacciones. Ambas intensidades originaron mayores MST y MSDT con respecto al testigo sin diferencias significativas entre las mismas. Ambas intensidades permitirían la llegada de luz a los estratos inferiores de la pastura promoviendo el macollaje. Por otra parte, defoliaciones a 250°C día originaron mayores MST y MSTD con respecto defoliaciones a 500°C día y a los testigos. En cuanto a la MST, postergar el pastoreo hasta 500°D permitiría la acumulación de macollos reproductivos y laminas que alcanzan la senescencia (Vida Media Foliar: 320°D citado para grama Rhodes) logrando valores de forrajimasa comparables al testigo sin defoliar. A pesar de ello incluso defoliar a 500° día mejora la digestibilidad del forraje cosechado aumentando así la MSTD en comparación con el testigo sin defoliar. Si consideramos todas las combinaciones como tratamientos al ser comparados entre si se distinguen las diferencias señaladas en la Figura 1.

Conclusión

Grama Rhodes, independientemente de la ploidía, responde con aumentos en la producción de forraje total ante defoliaciones a intensidades de 5 o 10 cm de remanente combinado con frecuencias de 250 y 500 ° día con respecto a testigos sin defoliar. Defoliaciones a 5 o 10 cm de remanente cada 250° día permiten que la digestibilidad de la materia seca cosechada (materia seca digestible) aumente con respecto a testigos sin defoliar.

Figura 1. Materia Seca Total (MST) y Materia Seca Digestible total (MSDT) de un cultivar diploide (CvD) y un cultivar tetraploide bajo dos patrones de defoliación (Intensidad: 5 y 10 cm, Frecuencia: 250 y 500°C día): 5-250, 10-250, 5-500, 10-500 y testigos sin defoliar (T5 y T10).



Letras distintas indican diferencias significativas ($p<0,05$) dentro de cada cultivar.

PP 12 Rendimiento de materia seca en mezcla bifítica entre *Chloris gayana* y *Lotus tenuis*. Comunicación.

Lorenz, S.[1,2]*, Ferrari, L.[1,3], Postulka, E.B.[1,3] y Olivera, M.E. [1,3]
[1] Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias) Ruta N°4, km 2 (CP 1836) Buenos Aires; [2] Becaria EVC-CIN; [3] IIPAAS, Facultad de Ciencias Agrarias, UNLZ
*E-mail: slorenz.iz@gmail.com

Dry matter yield of Chloris gayana and Lotus tenuis binary mixture. Communication.

Introducción

Chloris gayana Kunt. (Grama Rhodes) es una especie megatérmica con déficits en su calidad forrajera, según los análisis realizados por nuestro grupo de trabajo durante cinco años. Una alternativa para elevar la calidad de una pastura con esta especie en suelos ganaderos de la Pampa Deprimida (Bs.As.), sería el planteo de una mezcla binaria con *Lotus tenuis* Waldst et Kit. (loto tenue, lotus), leguminosa forrajera adaptada a estos ambientes. Sin embargo, los respectivos hábitos de crecimiento podrían representar un inconveniente en el logro y mantenimiento balanceado de plantas en una pastura. El objetivo de este ensayo fue evaluar la complementariedad en el rendimiento de materia seca de un cultivar diploide de *Chloris gayana* y dos biotipos de *Lotus tenuis,* uno de porte erecto y otro semipostrado al primer corte, cuando vegetan en monocultivo y en mezcla binaria en la Pampa Deprimida.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el establecimiento "El Remanso del Salado" (Castelli, Bs.As.) sobre un suelo Natracuert Típico leve a moderadamente salino, pobremente drenado, con alcalinidad sódica desde 10 cm de profundidad y fuertemente textural. La siembra se realizó el 1/11/15 al voleo sobre parcelas de 12 m^2. Se trabajó con un cultivar diploide de grama y dos cultivares de lotus con distinto biotipo: uno de porte erecto (Le) y otro semipostrado (Lsp). Ambas especies se sembraron puras y en su mezcla binaria: G pura 900 (900 semillas viables /m^2 de grama), Le pura y Lsp pura (600 semillas viables /m^2 de lotus), y dos Mezclas, con 900 semillas viables /m^2 de grama y 240 semillas viables /m^2 de lotus, pero una con Le y otra con Lsp. El 15/3/2016 se realizó el primer corte y con él se elaboró la información presentada en esta comunicación. Se determinó la cantidad de materia seca acumulada de los monocultivos y las dos mezclas bifíticas, estas últimas como unidad y como componentes específicos por separado. Con estos valores de calcularon los rendimientos relativos (RR) y rendimientos relativos totales (RRT) a fin determinar el tipo de interrelación interespecífica producida, considerando como rendimiento de referencia la grama pura. La que se presenta como variable respuesta es el rendimiento relativo total (RRT). Se utilizó un DBCA con tres repeticiones. Los datos se analizaron mediante ANOVA y test de comparación de medias DGC ($p<0,05$), con Infostat (2008).

Resultados y Discusión

La figura muestra el rendimiento relativo total (RRT) para ambas mezclas bifíticas de grama y cada uno de los dos cultivares de lotus. La línea de RRT=1 establece el límite inferior de interacción compatible entre las especies integrantes si solo se considerara la acumulación de materia seca: por debajo o igual al valor 1, se recomienda la siembra en cultivo puro.

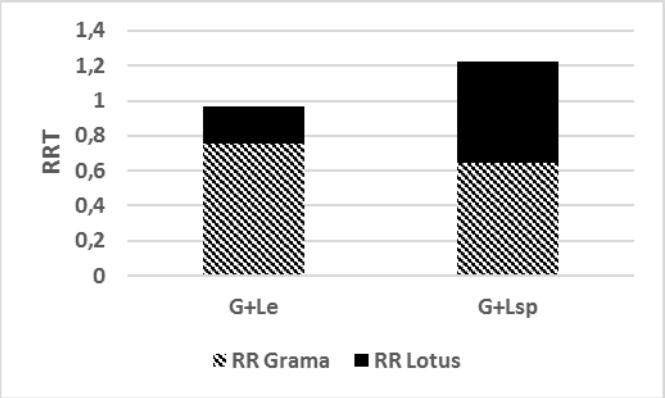


Figura. Rendimientos relativos (RR) de un cultivar diploide de Grama Rhodes y de cada uno de dos cultivares de lotus tenuis (cultivar de hábito erecto, Le y cultivar semipostrado, Lsp). Rendimientos relativos totales (RRT) de cada una de las dos mezclas.

Los dos cultivares de lotus mostraron un efecto diferente al ser combinados con grama. La mejor respuesta de compatibilidad se alcanzó con el cultivar semipostrado. La combinación de grama sembrada con el cultivar erecto de lotus al ser comparada con grama en monocultivo a 900 pl/m^2 mostró un efecto de interferencia mayor.

Conclusiones

Estos resultados preliminares muestran que cuando se siembra en forma conjunta un cultivar diploide de *Chloris gayana* con un biotipo semipostrado de *Lotus tenuis* en un suelo ganadero de la Pampa Deprimida, se establece entre ambas especies una relación de complementación cuantitativa que se manifiesta en el primer corte realizado. Este resultado es promisorio respecto de la posibilidad de sembrar mezclas binarias de grama con lotus con el propósito de lograr pasturas de mayor calidad forrajera.

PP 13 Grado de foliación de cultivares de alfalfa (*Medicago sativa*) y distancia de siembra sobre la producción de biomasa

Mattera, J.[1], Iacopini, L.[2], Romero, L.[2], Cuatrín, A.[2] y Grimoldi, A.A.[3]
[1]INTA EEA Pergamino. [2]INTA EEA Rafaela. [3]FEVA-FAUBA-CONICET.
*E-mail: mattera.juan@inta.gob.ar

Alfalfa (Medicago sativa) foliar cultivar attributes and row spacing effects on biomass production.

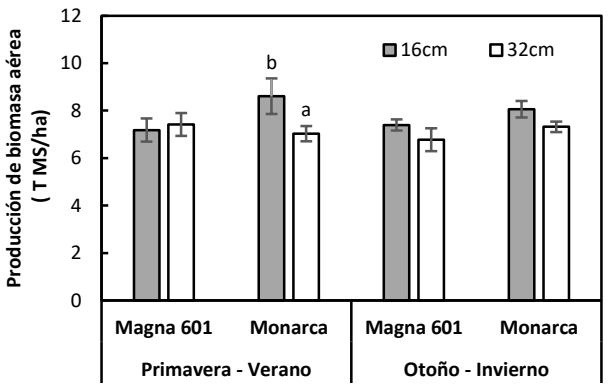
Introducción

La distancia entre hileras a la siembra afecta la producción de biomasa aérea en alfalfa, con un óptimo en la distancia de 15 cm (Mattera et al, 2013). Existen cultivares de alfalfa con diferentes atributos, características foliares como la proporción de hojas multifoliadas (más de tres folíolos) que podrían brindar una mayor capacidad a las plantas para interceptar la radiación fotosintéticamente activa (RFA) al espaciar las hileras, que compense el efecto perjudicial del mayor espaciamiento. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de cultivares con diferentes atributos foliares y la distancia entre hileras a la siembra sobre la producción de biomasa aérea y la intercepción de la RFA y el índice de área foliar (IAF).

Materiales y Métodos

Se realizó un ensayo en el INTA Rafaela en parcelas bajo corte (7,5 m^2) combinando dos factores: cultivar y distancia entre las hileras de siembra. El diseño experimental fue en bloques completos al azar (n=5). El ensayo fue sembrado el 21/06/2012 en un suelo Argiudol típico (Materia orgánica=2,8%, P disponible=33 ppm). El cultivar convencional utilizado fue Monarca SP INTA con una expresión mayormente de hojas trifoliadas y el cultivar Magna 601 con mayor expresión de hojas multifoliadas [16% vs. 38% de los tallos con presencia de hojas multifoliadas (p<0,05), respectivamente]. Las distancias entre las hileras evaluadas fueron 16 cm y 32 cm, con una misma densidad de siembra (18 kg/ha). Durante dos años (2012-14) se estudió la producción de biomasa aérea que se midió sobre una superficie de 0,32 m^2 con una altura de corte de 5 cm cuando las parcelas alcanzaron el 10% de floración en primavera-verano y observando la altura del rebrote basal en otoño-invierno (≤ 5 cm). Adicionalmente, en tres períodos de crecimiento (verano y otoño del 1er año y verano del 2do año) se midió la intercepción de la radiación y el IAF cada 150-200 grados días (temperatura base=5°C). Se realizaron análisis de la varianza para la producción de biomasa aérea acumulada en cada estación de crecimiento. Para las variables analizadas dentro de un mismo período de crecimiento (intercepción RFA y IAF) se utilizaron modelos mixtos con medidas repetidas en el tiempo analizando el efecto de los factores y su interacción. La intercepción de RFA fue transformada en arcoseno para cumplir los supuestos del análisis.

Figura 1. Producción de biomasa aérea por estación en el 1er año de producción para dos distancias entre hileras según el cultivar con diferentes atributos foliares. Letras distintas indican diferencias por contrastes ortogonales dentro de cada cultivar (p<0,05).



Resultados y Discusión

La producción de biomasa aérea presentó un comportamiento diferente entre cultivares en la primavera-verano del 1er año con una interacción significativa entre el cultivar y la distancia (p=0,03) (Figura 1), en el caso de Monarca fue menor a 32 cm, mientras que para Magna 601 no hubo diferencia entre ambas distancias. En el otoño-invierno del 1er año existió una tendencia del efecto de la distancia (p=0,09) sin interactuar con el cultivar, y en el 2do año de producción no se hallaron efectos significativos. La intercepción RFA en el período verano del 1er año presentó una interacción (p<0,05) entre el cultivar y la distancia entre hileras (Figura 2), mostrando el cultivar con mayor expresión multifoliada una evolución de la RFA interceptada similar entre distancias, mientras que el cultivar trifoliado (Monarca) interceptó menos RFA en 32 cm en la mayor parte del período. En relación al IAF, durante este período se halló un efecto significativo de la distancia entre hileras (p<0,05; promedio del período 16 cm=2,3 vs 32 cm=1,8) pero el efecto del cultivar ni la interacción fueron significativos. En los siguientes períodos de crecimiento ya no se hallaron efectos del cultivar ni de la distancia entre hileras sobre el RFA interceptado ni tampoco sobre el IAF.

Conclusiones

Independientemente del nivel productivo de cada cultivar se halló un comportamiento diferencial frente a la distancia de siembra. En la primavera-verano del 1er año, en el cultivar con mayor expresión multifoliada (Magna 601) al aumentar la distancia existió una compensación en la producción de biomasa y en la RFA interceptada, probablemente asociadas a los atributos foliares del cultivar.

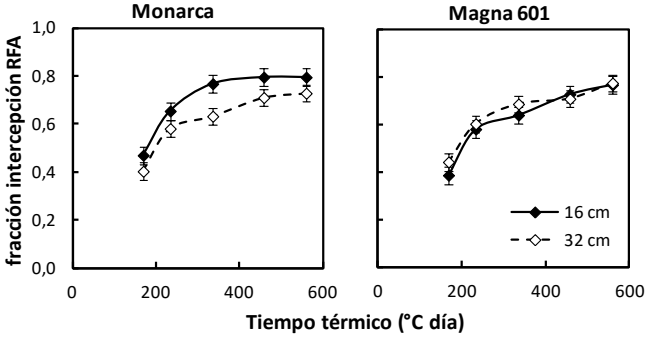
Bibliografía

MATTERA, J. 2013. Eur. J. Agr. 45: 87-95.

Agradecimientos

INTA SANFE-1261102, PICT 2013-1785.

Figura 2. Fracción de RFA interceptada para dos distancias entre hileras según el cultivar con diferentes atributos foliares en el período verano del 1er año de producción.



PP 14 Calibración del modelo McCall para raigrás anual (*Lolium multiflorum*).

Mattera, J. [1]*, Berone, G.D. [2,7], Iacopini, L. [3], Mendez, D.G. [4], Ré, A. [5], Barbera, P. [6] y Romero, L. [2]
[1]INTA EEA Pergamino. [2]INTA EEA Balcarce. [3]INTA EEA Rafaela. [4]INTA EEA General Villegas. [5]INTA EEA Concepción del Uruguay. [6]INTA EEA Mercedes. [7]Fac. Cs. Agrarias UNMdP.
*E-mail: mattera.juan@inta.gob.ar

McCall model calibration for annual ryegrass (Lolium multiflorum).

Introducción

El modelo de crecimiento de pasturas desarrollado por McCall y Bishop-Hurley (2003), en adelante modelo McCall, se creó para pasturas de raigrás perenne en Nueva Zelanda y predice el crecimiento bruto y la senescencia a partir de datos climáticos, la eficiencia en el uso de la radiación (EUR) y diversos factores que la afectan (intercepción de la radiación, temperatura, humedad del suelo, estado fenológico, entre otros). Disponer de modelos de simulación calibrados permite estudiar escenarios climáticos posibles así como también pueden formar parte de modelos más complejos de producción animal. El objetivo del presente trabajo fue calibrar el modelo McCall para su uso en el verdeo de raigrás anual en condiciones de clima y suelo de Argentina.

Materiales y Métodos

Para la calibración se utilizaron los datos de producción de biomasa del cultivar Jumbo al momento de corte, la biomasa remanente total post-corte, y el contenido de agua del suelo a la siembra. Los datos provinieron de ensayos realizados en sitios distribuidos en Argentina: General Villegas y Balcarce (Buenos Aires), Rafaela (Santa Fe), Concepción del Uruguay (Entre Ríos) y Mercedes (Corrientes), sembrados en otoño en dos campañas (2015 y 2016) en condiciones de secano y con un nivel de fertilización elevado, 200 kg N a la siembra y posterior a cada corte, [para mayor detalle consultar Berone et al (2016)]. Para calibrar el modelo se incluyó la ecuación propuesta por Romera et al, (2009) para ajustar la EUR cuando el nivel de radiación es bajo. En relación con las temperaturas cardinales se cambió la temperatura base a 0°C (Peacock, 1976), y se mantuvieron la óptima (17°C) y la máxima (35°C) del modelo. En dos de los sitios que presentaron perfiles más someros de extracción de agua, por suelo Vertisol en Concepción del Uruguay y arenoso en Mercedes, se consideró una profundidad efectiva de 0-30 cm, mientras que en el resto de los sitios fue de 0-60 cm. La EUR que considera el McCall es de 0,89 g/MJ, en esta calibración se mantuvo el valor pero aumentó a 1,15 g/MJ en Gral. Villegas de acuerdo a un mayor potencial del sitio. Se redujo el valor de intercepción mínimo del 20% al 2% de modo de contemplar el periodo de implantación más lento en el crecimiento, exceptuando Rafaela donde no fue necesaria dicha corrección. Para evaluar el ajuste se realizó una inspección visual, se analizó la diferencia (prueba t: 0,05) entre el valor medio observado y modelado, la pendiente, la ordenada al origen y el coeficiente de concordancia entre observados: modelados.

Resultados y Discusión

El modelo calibrado permitió una estimación adecuada de la producción de biomasa de cada corte para los diferentes sitios (Cuadro 1 y Figura 1) con un valor medio modelado similar al valor medio observado (p>0,05). La ordenada al origen fue 524 e incluyó al cero (IC = -183 a 1232) y la pendiente al 1 (IC= 0,49 a 1,07). Al analizar sitio por sitio, el modelo reduce su performance. A modo de ejemplo, subestimó la producción de biomasa de cortes intermedios de Balcarce, con altas tasas en épocas de baja radiación y temperatura, y sobreestimó la producción en varios cortes de Concepción del Uruguay. Por su parte, cuando se analiza el rendimiento acumulado (suma de los cortes) el modelo es capaz de identificar variaciones en productividad, mejorando el ajuste entre valores modelados y observados (coeficiente de concordancia = 0,84).

Cuadro 1. Estadísticos resultantes de la calibración de modelo McCall para raigrás anual en cinco sitios (Balcarce, Concepción del Uruguay, Rafaela, General Villegas y Mercedes) en dos campañas (2015 y 2016).

Estadístico	Valor
Valor observado (kg MS/ha)	2320
Valor modelado (kg MS/ha)	2300
Prueba t	0,86
Coeficiente de concordancia	0,72

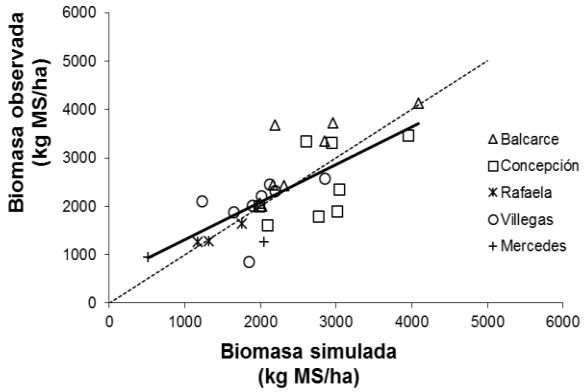


Figura 1. Ajuste del modelo calibrado para raigrás anual

Conclusiones

El modelo McCall presenta la capacidad de predecir moderadamente bien el crecimiento de raigrás anual calibrando la temperatura base, la intercepción mínima e incluyendo la relación de EUR para bajos niveles de radiación y variaciones en la EUR de acuerdo al potencial del sitio. En el futuro sería de interés realizar análisis de sensibilidad para verificar el ajuste de los parámetros.

Bibliografía

BERONE, G., MENDEZ, D., BARBERA, P., CASTAÑO, J., CICORE, P., IACOPINI, L., MATTERA, J., RE, A. y ROMERO, L. 2016. Rev. Arg. Prod. Anim. 36 (1): 314.

McCALL y BISHOP-HUERLY. 2003. Agr. Syst. 76: 1183-1205.

PEACOCK, J.M. 1976. J. Appl. Ecol. 13 (1): 225-232.

ROMERA, A., McCALL, D., LEE, J. y AGNUSDEI M. 2009. N. Z. J. Agric. Res., 52:4, 477-494.

Agradecimientos

INTA-PNPA 1126043, INTA-PNPA 1126073, INTA-Red de Raigrás.

PP 15 Efecto del uso de inoculante sobre el proceso fermentativo y la pérdida de materia seca en ensilajes de cebada y alfalfa.

Labbate, M.E.[1], Barletta, P.F.[2] y Camarasa, J.N. [1,2]*
[1]ECANA UNNOBA. [2]INTA EEA, Pergamino.
*E-mail: camarasa.jonatan@inta.gob.ar

Effect of the inoculant on the fermentation process and the loss of dry matter in barley and alfalfa silages.

Introducción

El ensilaje es el método de conservación de forrajes húmedos más difundido en los sistemas ganaderos para preservar el valor nutritivo y la producción de los forrajes. La calidad final del ensilaje depende de la ausencia de oxígeno y de la acidificación del material, que se produce cuando hay suficiente concentración de ácido láctico, el cual es producido por la población de bacterias acido lácticas (BAL) presentes de forma natural en la planta o con el agregado de inoculantes con bacterias homofermentativas, las cuales tienen la capacidad de producir grandes cantidades de ácido láctico y disminuir rápidamente el pH, mejorando la eficiencia del proceso fermentativo y evitando perdidas de materia seca (Muck, 1989; Huisden et al, 2009). Para lograr una correcta conservación del forraje, el pH que debe alcanzar la masa ensilada deberá ser cercano a 4, de lo contrario se producirían fermentaciones indeseables, pérdida de materia seca y de calidad. En los casos de los verdeos de invierno y pasturas, principalmente alfalfa, los valores de pH una vez finalizado el proceso fermentativo se estabiliza en alrededor de 5.5, debido a: 1- poca cantidad de azúcares que producen baja producción de ácido láctico y 2- alto contenido de proteína que actúa como buffer para el descenso del pH. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de inocular con bacterias homofermentativas ácido lácticas a ensilajes de cebada y alfalfa, sobre el proceso fermentativo y el valor nutritivo del forraje en condiciones de laboratorio.

Materiales y Métodos

Los experimentos se llevaron a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) INTA Pergamino. Se utilizaron cultivos homogéneos de cebada y alfalfa, los cuales se cosecharon con una máquina cosechadora y picadora de forraje; el material picado se utilizó para confeccionar los micro-silos. Los tratamientos en ambos cultivos fueron: Inoculado (I) y Control ©. Al tratamiento C se aplicó la misma cantidad de agua como placebo, que la aplicada al tratamiento I. Los micro-silos se realizaron en baldes de PVC de 10 litros y se los cerró herméticamente. La cebada se cosechó en grano pastoso y la alfalfa al 10% de floración. Para el primero se logró un contenido de 34,4% de materia seca (MS) y para el último se cortó y oreó durante 4 hs. hasta alcanzar una concentración de 42,4% MS. En el día 0 se tomó una muestra y se determinó los carbohidratos solubles en agua (CSA). Luego de 21 días en el micro-silo se abrieron y se midió: pH y concentración de nitrógeno amoniacal (N-NH_4), ácido láctico (Ac. Lac) y ácidos totales (Ac. Tot.). En el día 0 y 21 se pesaron los baldes para la determinación de la pérdida de materia seca. El análisis estadístico se realizó con el programa estadístico InfoStat (Di Rienzo et al, 2010) y para la comparación de medias se utilizó la prueba de Tukey ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

En los ensilajes de cebada y alfalfa y en los tratamientos I y C se observaron valores de pH lo suficientemente bajos al finalizar el proceso fermentativo (Cuadro 1), que muestran adecuadas fermentaciones y posiblemente una correcta conservación.

El ensilaje de cebada no presentó diferencias significativas ($p>0,05$) entre los tratamientos para ninguno de los parámetros fermentativos evaluados (Cuadro 1), debido posiblemente a los altos valores de CSA al inicio. Se observó que la pérdida de MS fue más de 2,75 veces mayor ($p<0,05$) en el tratamiento C en comparación con el I (0,4 vs 1,5 %).

El ensilaje de alfalfa presentó diferencias significativas entre los tratamientos para los parámetros fermentativos: pH y N-NH_4 (Cuadro 1) y para la pérdida de MS. En el tratamiento I se observó una disminución del pH de 2%, y del 29% en el contenido de N-NH_4, respecto al C. Esto último indicaría una mayor ruptura de la proteína verdadera a nitrógeno no proteico. El tratamiento C, que presentó una mayor concentración de amonio que el I, podría producir una menor producción animal debido a una disminución en el consumo por olores desagradables y por la calidad del nitrógeno que presenta el ensilaje. La pérdida de MS fue de 1,6 veces mayor en el tratamiento C que en el I (0,78 vs 2,06 %; $p<0,05$).

Cuadro 1. Efecto de la inoculación en distintos parámetros del proceso fermentativo en los ensilajes de cebada y alfalfa.

Cultivo	Trat.	CSA[1]	pH[2]	N-NH_4 [2]	Ac. Lac [2]	Ac.Tot[2]
Cebada	C[3]	9,6	4,62	0,07	4,7	81,9
	I[4]	10.0	4,62	0,06	4,6	80,0
Alfalfa	C	0,8	4,53 a	0,31 a	2,3	39,0
	I	0,8	4,44 b	0,22 b	2,6	38,4

[1] medido al día 0. [2] medido al día 21. [3] Control. [4] Inoculado.
Letras distintas indican diferencias significativas en el mismo cultivo ($p<0,05$).

Conclusiones

Los ensilajes de cebada y alfalfa con contenidos de materia seca como los observados en el presente trabajo permiten una correcta fermentación con valores bajos de pH. En cebada no hubo efecto de la inoculación y lo contrario ocurrió en la alfalfa, donde se logró mejorar el proceso fermentativo, debido a los bajos valores de carbohidratos solubles en agua que tiene el cultivo. En ambos ensilajes, al cabo de 21 días se recuperó más cantidad de materia seca en el tratamiento inoculado que en el control.

Bibliografía

HUIDSEN, C., ADESOGAN, A., KIM, S., OSOSANYA, T. 2009. J. Dairy Sci. 92: 690-697 pp.
MUCK, R.E. 1989. ASAE. 32: 1153-1158 pp.

PP 16 Efecto de la fecha de siembra del cultivo de "maíz" (*Zea mays* L.) sobre la producción y la calidad del forraje.

Paolucci, J.[1], Barletta, P.[2] y Camarasa, J.N.[1,2]*
[1] ECANA UNNOBA. [2] INTA EEA Pergamino.
*E-mail: camarasa.jonatan@inta.gob.ar

Effect of sowing date of maize crop (Zea mays L.) on yield and forage quality.

Introducción

El maíz es el cultivo más utilizado con destino a ensilaje en Argentina, dado que permite obtener alta producción de forraje, de adecuada calidad y en un lapso de tiempo relativamente breve. Datos de 15 años de INTA Pergamino dieron como resultado producciones de materia seca de forraje en secano de 17,2 ± 2,7 t MS/ha (Scheneiter, 2010). La calidad del ensilaje de maíz está determinada por el contenido de grano y de la cantidad y la calidad del resto de la planta que no es grano. Según la cantidad y la calidad de estos componentes quedara determinada la calidad del forraje principalmente a través de la digestibilidad (Di Marco y Aello, 2007). Las fechas de siembra en distintas épocas determinan cambios sustanciales en el ambiente que explora el cultivo de maíz, lo cual repercute en la duración del ciclo y en la capacidad de capturar radiación solar (Andrade y Vega; 2000), que podría afectar la producción y la calidad del forraje. El objetivo del trabajo fue determinar como la fecha de siembra del cultivo de maíz, desde octubre hasta enero, afecta la producción y la calidad de la materia seca del material a ensilar.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) INTA Pergamino durante la campaña 13/14. Las precitaciones ocurridas durante el ensayo y durante el período crítico se pueden observar en el Cuadro 1. El período crítico es el espacio de tiempo que transcurre entre los 15 días antes y después de floración.

Cuadro 1. Precipitaciones (mm) ocurridas durante el periodo siembra-cosecha (S-C), el periodo crítico (PC) y fecha de cosecha (FC) para las distintas fechas de siembra.

	S-C	PC	FC
Octubre	788	71,9	10/02/2014
Noviembre	700	126,6	13/03/2014
Diciembre	828	464,4	11/04/2014
Enero	759	83	25/04/2014

Las parcelas estuvieron conformadas por 10 surcos, espaciados a 52,5 cm y de 5 m de largo. Los tratamientos fueron 4 fechas de siembra (FS) y dos híbridos. Las FS fueron el 7 de octubre, el 6 de noviembre, el 2 de diciembre y el 6 de enero y los dos híbridos: NK 907 TD/TG de Syngenta y I 893 de Illinois. La siembra fue manual y como arrancador se fertilizó con 110 kg ha^{-1} de superfosfato simple. Durante el cultivo se aplicaron herbicidas en la medida que fueron necesarios. Cuando los cultivos se encontraban en el estado de 6 hojas expandidas (V6) se aplicó 100 kg ha^{-1} de N. La cosecha se efectuó cuando el grano estuvo en el estado de ½ de línea de leche (LC), salvo en la FS de Enero que se realizó en un ¼ de LC. Entre las variables medidas, las más importantes fueron: producción de materia seca por hectárea (PMS), porcentaje de espiga, contenido de fibra detergente neutro (FDN) y digestibilidad aparente *in vitro* de la materia seca (DIVMS). El diseño experimental fue en bloques completamente aleatorizados con un arreglo factorial de los tratamientos FS e híbrido y 4 repeticiones. Se analizó con el programa estadístico InfoStat (Di Rienzo et al, 2010) y para la comparación de medias se utilizó el test de Tukey ($p \leq 0,05$).

Resultados y Discusión

No hubo interacción significativa entre fecha de siembra *híbrido en ninguna de las variables analizadas. No se observaron diferencias en la producción de forraje en las FS desde octubre hasta diciembre, solo se diferenció diciembre de enero, siendo superior la FS de diciembre en un 17% (Cuadro 2). La FS con mayor porcentaje de espiga fue diciembre, siendo superior a octubre y noviembre en un 23% y a enero en un 32%. Existió una correlación de media-alta (R^2: 0,60; y=0,046x+38,9) entre los milímetros de lluvias durante el período crítico del cultivo y el contenido de espiga. La FS de enero tuvo un porcentaje de FDN superior a la FS de octubre y noviembre en un 25% y a la FS de diciembre en un 35%. Las FS desde octubre hasta diciembre tuvieron un 10% más de DIVMS que en enero. Hubo una correlación alta y negativa entre la FDN y la DIVMS (R^2: 0,86; y=0,44x+97,1).

Cuadro 2. Promedios de producción de materia seca por hectárea (PMS), contenido de espiga (%), fibra detergente neutra (FDN, %) y digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS, %) en cada fecha de siembra

	PMS	Espiga	FDN	DIVMS
Octubre	19106 AB	43,8 BC	39,4 B	68,7 A
Noviembre	21268 AB	48,7 B	39,1 B	68,2 A
Diciembre	22207 A	60,0 A	34,3 C	69,2 A
Enero	18534 B	37,6 C	52,6 A	61,9 B

Letras distintas dentro de una misma columna indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$).

Conclusión

En el presente trabajo las fechas de siembra de octubre, noviembre y diciembre tuvieron más producción de forraje que en enero. El cultivo de maíz sembrado en diciembre presento el mayor contenido de espiga, pero no se reflejó en una mayor digestibilidad, siendo los maíces que se sembraron en octubre y noviembre de igual digestibilidad que la de diciembre, y a su vez todos estos mayores que la fecha de siembra de enero.

Bibliografía

ANDRADE, F. y VEGA, C. 2000. Bases para el manejo del maíz, el girasol y la soja, Eds., F. Andrade y V. Sadras. INTA-Universidad de Mar del Plata, Balcarce.

DI MARCO, O. AELLO, M. 2007. Producir XXI. 15 (185): 36-43.

SCHENEITER, O. 2010. www.ensiladores.com.ar/inta/Maizsilaje2010.pdf

PP 17 Produccion y calidad de trigo y avena para ensilaje fertilizados con dos niveles de nitrógeno.

Camarasa, J.N. [1,2]* y Barletta, P.F.[1]
[1]INTA EEA, Pergamino.[2]ECANA UNNOBA.
*E-mail: camarasa.jonatan@inta.gob.ar

Production and quality of wheat and oats for silage fertilized with two levels of nitrogen.

Introducción

Los silajes de cultivos de invierno (CI) son una alternativa válida para la producción de forraje. Los CI que pueden ser usados para silajes incluyen avena, cebada, centeno, trigo, raigrás y otros, siendo opciones para realizar reservas en otra época del año que no sea la estival. Bajo este planteo se puede aumentar la superficie destinada a este propósito, sin disminuir las hectáreas de maíz o soja para grano. Además, el cambio climático afecta la producción de forrajes a lo largo del año, pero más a los cultivos de verano que a los de invierno. Los CI aportan más estabilidad al sistema productivo al producir silajes en diferentes épocas del año, y de esta manera se diversifican riesgos.

Materiales y Métodos

En la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) INTA Pergamino, en un suelo Argiudol típico serie Pergamino (capacidad de uso I-½, pH: 6,2, MO: 1,85 %, N: 1,12 mg.g^{-1}, Nitratos: 6.3 mg.kg^{-1}, P: 10,9 mg.kg^{-1}), durante el año 2016 se llevó a cabo un experimento con los siguientes 4 tratamientos: avena (cv: Violeta INTA) y Trigo (cv: BioINTA 2006), fertilizados con 50 o 100 kg. ha^{-1} de N en forma de urea. El ensayo se realizó en parcelas de 7 surcos a una distancia de 0,20 m y de 5 m de largo. La fecha de siembra de los cultivos fue el 20 de julio. La densidad de siembra fue de 300 sem. viables. m^{-2} (avena: 116 kg.ha^{-1} y trigo: 160 kg.ha^{-1}). Los dos niveles de fertilización se realizaron cuando los cultivos estaban en el estadio de macollaje. La cosecha se realizó dentro de cada parcela en dos muestras de 1 m^2. El criterio para el picado con destino a ensilaje fue en avena grano lechoso-pastoso y en trigo grano pastoso. La fecha de picado en ambos casos fue el 18 de noviembre.

Las variables medidas fueron: contenido de materia seca (% de MS), contenido de espiga (% de espiga) y producción de forraje en materia seca. Para la calidad nutricional se midió: fibra detergente neutra (FDN), digestibilidad de la FDN, digestibilidad verdadera *in vitro* de la materia seca y concentración energética (EM). Las variables indicadores de calidad nutricional se midieron solo en las muestras de ambos cultivos fertilizados con 50 kg.ha^{-1} de N. El diseño experimental fue en bloques aleatorizados con 3 repeticiones. El análisis estadístico se realizó con el programa estadístico InfoStat (Di Rienzo et al, 2010) y para la comparación de medias se utilizó la prueba de Tukey ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

El contenido de MS fue un 13% mayor con los valores de fertilización más bajos (Cuadro 1). Por otra parte, el trigo tuvo un contenido de MS 30% mayor ($p<0,05$) que la avena. Para el contenido de espiga, el trigo tuvo un 24% más ($p<0,05$) que la avena. En ambos cultivos y sin diferencia entre ellos, con 100 N hubo un 22% más ($p<0,05$) de producción de forraje que con 50 N. Con respecto a la calidad (Cuadro 2), se observa un 27% menos de contenido de FDN, igual digestibilidad de la FDN, un 22% mayor valor de la DVIVMS y 26% más de energía para el trigo que para la avena ($p<0,05$).

Conclusiones

La aplicación de dosis altas de nitrógeno en ambos cultivos produjo menores valores de contenido materia seca y aumentos significativos en la producción de forraje, con incrementos que alcanzaron más de 1.9 t MS. ha^{-1}.

En relación al aspecto nutricional, el trigo presenta una mejor calidad que la avena, evidenciada por un menor contenido de FDN y mayores aportes de energía.

Cuadro 1. Contenido de materia seca, de espiga y producción de materia seca en dos cultivos de invierno para silaje con dos niveles de fertilización.

	MS, %		Espiga, %	Producción, t MS. ha^{-1}	
	50 N	100 N		50 N	100 N
Avena	35,3 a A	30,3 b A	48,3 B	8,6 b	10,5 a
Trigo	44,9 a B	40,8 b B	59,8 A		

Letras distintas en minúscula indican diferencias significativas entre columna ($p < 0,05$).
Letras distintas en mayúsculas indican diferencias significativas en la misma columna ($p < 0,05$).

Cuadro 2. Calidad nutricional en dos cultivos de invierno para silaje.

	FDN, %	DFDN, %	DVIVMS, %	EM, Mcal kg MS
Avena	59,7 b	32,5	59,7 b	1,74 b
Trigo	43,7 a	37,5	72,8 a	2,20 a

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

PP 18 Producción de distintos tipos sorgos para ensilaje con distintas densidades de siembra.

Camarasa, J.N. [1,2]* y Barletta, P.F.[1]
[1]INTA EEA, Pergamino.[2]ECANA UNNOBA.
*E-mail: camarasa.jonatan@inta.gob.ar

Production of different types of sorghum for silage with different sowing densities.

Introducción

El ensilaje de sorgo es el segundo en importancia (sigue al de maíz) en la conservación de forrajes húmedos en los sistemas ganaderos de la argentina. El sorgo es un cultivo de suma importancia en ambientes con restricciones, como ser suelos pobres, lavados, con climas secos y alta temperatura. Su morfología y fisiología hacen que tenga una alta resistencia a la desecación (capacidad de transpiración relativamente baja en relación a la gran capacidad de absorción de las raíces, capacidad de enrollar las hojas y cerrar los estomas para disminuir la evaporación durante períodos de estrés hídrico). También se adapta a suelos con baja fertilidad, aunque requiere que estén bien preparados y libres de malezas, porque sus plantas son muy débiles. En el mercado se pueden encontrar distintos tipos de sorgo para ensilajes, con características distintas en lo referente al comportamiento en producción y calidad del forraje a ensilar. Al momento de la siembra hay que tener presente la densidad que se va utilizar, ya que podría hacer variar las características del cultivo y su rendimiento. El objetivo fue evaluar la respuesta productiva de distintas densidades de siembra en híbridos de sorgo granífero, silero y foto-sensitivo.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) INTA Pergamino. Las características del suelo donde se realizó la experiencia se pueden observar en el Cuadro 1 y la muestra se tomó a una profundidad de 0-20 cm.

Cuadro 1. Características del suelo donde se realizó el experimento.

pH	6,4
MO, %	2,4
Pe, mg/kg	35,7
N, mg/kg	1,30

Se utilizaron para el experimento 3 híbridos de sorgo y 3 densidades de siembra. Los híbridos fueron: granífero (VDH 422), silero (Sugargrazer AR) y foto-sensitivo (VDH 701). Las densidades utilizadas fueron: 7, 15 y 23 kg.ha^{-1}. Las parcelas en donde se implementaron los tratamientos tuvieron 2,1 m de ancho por 5 m de largo, con 6 surcos y una distancia entre hileras de 0,35 cm. La fecha de siembras fue el 3 de noviembre de 2016. A la siembra se fertilizó con arrancador (a razón de 100 kg.ha^{-1}), compuesto por 60 % de fosfato simple y 40% de fosfato triple, además se aplicó N al voleo (7 kg.ha^{-1}). En el estadio de 6 hojas totalmente expandidas (V6) se volvió a aplicar N al voleo (100 kg.ha^{-1}). Las lluvias durante el ensayo fueron de 700mm, un 26% mayor a las históricas. La cosecha se realizó cuando el grano en la mitad de la panoja estaba en estado lechoso-pastoso, y en el caso del híbrido foto-sensitivo cuando alcanzó 30% de materia seca. Las fechas de cosecha fueron el 2 de marzo de 2017 para el híbrido granífero y el 17 de marzo para el silero y el fotos-sensitivo. Las variables medidas fueron: altura de planta a cosecha, contenido de materia seca (% de MS), producción de forraje en materia verde y seca (PMV y PMS, respectivamente) y contenido de panoja (% de panoja). El diseño experimental fue en bloques aleatorizados con 4 repeticiones. El análisis estadístico se realizó con el programa estadístico InfoStat (Di Rienzo et al, 2010) y para la comparación de medias se utilizó la prueba de Tukey ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

En ninguna de las variables analizadas se encontró interacción tipo de sorgo*densidad. Tampoco hubo efecto de las distintas densidades en las variables, por lo que presentarán los valores promedio. Si hubo diferencia ($p<0,05$) en las distintas variables estudiadas entre tipos de sorgo (Cuadro 2). La altura del foto-sensitivo supero ($p<0,05$) en un 27% al silero y éste en un 61% al granífero. El % de MS fue un 15% mayor ($p<0,05$) en el granífero que en el silero y el foto-sensitivo. No hubo diferencia ($p>0,05$) en el rendimiento de MS entre los tipos granífero y silero, aunque el foto-sensitivo produjo 43% más que éstos ($p<0,05$). El % de panoja fue mayor en el granífero que en el silero y el foto-sensitivo ($p<0,05$).

Conclusiones

Bajo las condiciones del presente trabajo se concluye que no hubo efecto de la densidad de siembra pero si de la elección del tipo de sorgo para ensilaje. Siendo el rendimiento muy superior en el híbrido foto-sensitivo, pero con un bajo contenido de panoja. Por el contrario, el granífero y el silero tuvieron menos rendimiento, presentando el granífero un alto contenido de panoja.

Cuadro 2. Respuesta productiva de los distintos tipos de sorgo para ensilaje. Se muestran valores promedio de las tres densidades de siembra.

	Granífero	Silero	Foto-sensitivo
Altura, cm	183 a	295 b	375 c
Materia seca, %	28,8 a	25,4 b	24,5 b
Rendimiento, t MV.ha^{-1}	58,6 a	68,5 b	94,4 c
Rendimiento, t MS.ha^{-1}	16,9 a	16,7 a	24,0 b
Panoja, %	35,4 a	4,2 b	2,3 b

Letras distintas entre columnas indican diferencias significativas ($p<0,05$).

PP 19 Parámetros genéticos y respuesta a la selección en caracteres vegetativos en *Thinopyrum ponticum.*

Acuña, M.[1,2]*, Veliz, S.[1], Lavandera, J.[1], Grunberg, K.[3] y Andrés, A. [1,2]
[1] INTA EEA, Pergamino, [2]Universidad Nacional del Noroeste de la Pcia. de Buenos Aires-UNNOBA, [3]Centro de Investigaciones Agropecuarias INTA-CIAP
*E-mail: acuna.mariela@inta.gob.ar

Genetic parameters and response to selection in vegetative traits in Thinopyrum ponticum.

Introducción

El agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*) es una de las especies más utilizadas en ambientes ganaderos, los cuales presentan suelos con restricciones. Por su comportamiento en este tipo de ambientes y su importante variabilidad en caracteres de interés agronómico, el agropiro alargado es un recurso genético interesante para el mejoramiento genético, cuyo último fin es la obtención de cultivares superiores. El objetivo del presente trabajo fue estimar parámetros genéticos y la ganancia genética en un ciclo de selección en familias de medio hermanos (FMH), para caracteres vegetativos.

Materiales y Métodos

A partir de la evaluación en condiciones de halomorfismo de una población adaptada a la Depresión del Salado (Acuña et al, 2014), se seleccionaron 15 familias de medio hermanos (FMH). Estas se caracterizaron a campo, en la EEA Pergamino en un suelo argiudol típico serie Pergamino (33°56' S; 60°33' O) disponiéndose en un DBCA con tres repeticiones, donde cada FMH estuvo representada por 24 individuos en planta aislada a 0,80m entre hileras y entre plantas. Los caracteres evaluados por planta fueron: números de macollos vegetativos, altura (cm) ambos determinados en dos fechas (03/08; 12/10), peso fresco de la biomasa aérea (g) y peso de materia seca (g), evaluados en la misma fecha (12/10). Los datos fueron analizados aplicando análisis de varianza mediante modelos lineales mixtos, utilizando R en interfaz con Infostat®. Todas las variables presentaron homogeneidad de varianzas. Los componentes de varianzas fueron estimados siguiendo el modelo propuesto por Nguyen y Sleper (1983) basado en la media por parcela. Se eligió este método ya que se prefiere al de plantas individuales, cuando la heredabilidad en sentido estricto (h^2) es baja, debido al gran efecto ambiental (Falconer, 1981).

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos (Cuadro 1) mostraron valores de h^2 que oscilaron entre 0,569 (altura 1) y 0,188 (peso fresco). El peso seco presentó una h^2 intermedia entre esos valores. Al estimar las ganancias genéticas, a partir de una intensidad de selección del 20%, el mayor valor lo presentó la altura 1 con un 8,030%, seguido por el peso seco con un valor del 4,481% de incremento respecto de la media general. La ganancia media en rendimiento de biomasa en cultivares varía ampliamente entre regiones y especies, desde 1% al 6% por década (Wilkins and Humphreys, 2003), los valores aquí presentados si bien son elevados, son valores estimativos de un año y en FMH que seguirán en proceso de selección.

Conclusiones

Los resultados estimados indican la factibilidad de realizar mejoras por selección en las variables evaluadas, principalmente en producción de materia seca.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento del proyecto INTA PNPA 1126072.

Bibliografía

ACUÑA, M. 2014. Evaluación agronómica de genotipos de agropiro alargado en diferentes sustratos salinos. III Congreso RAS-Chascomús pág. 46.

FALCONER, D.S. 1981. Introduction to quantitative genetics. New York: Longman

NGUYEN and SLEPER, 1983. Theory and application of half-sib matings in forage grass breeding. TAG 64, 187-196.

WILKINS and HUMPHREYS. 2003. Progress in breeding perennial forage grasses for temperature agricultura. J. Agr. Sci. Camb. 140: 129-150.

Cuadro 1. Media fenotípica de las 15 familias de medio hermanos (FMH)=población base (μ_0), desvío del error (σ_e), media fenotípica de las 3 FMH selectas= población selecta (X), diferencial de selección (S), varianza fenotípica (σ_p^2), diferencial de selección estandarizado (K), heredabilidad en sentido estricto (h^2), ganancia esperada por selección (ΔG), media esperada de la población mejorada (μ_1), porcentaje de ganancia (%G), varianza entre FMH (σ_b^2), varianza dentro de FMH (σ_w^2). Para las variables altura, número de macollos, peso fresco y peso seco.

Variable	μ_0	σ_e	X	S	σ_p^2	K	h^2	ΔG	μ_1	%G	σ_b^2	σ_w^2
Altura 1	24,917	5,36	29,240	4,323	12,673	1,490	0,569	2,001	26,918	8,030	12,673	0,0011
Nº de macollos 1	124,5	42,17	89,333	35,167	246,49	0,716	0,293	3,045	97,890	3,210	246,49	0,01
Altura 2	51,177	10,52	51,631	0,454	121,90	0,066	0,216	0,049	51,226	0,096	10,176	1,0609
Nº de macollos 2	76,461	32,79	89,333	12,873	1204,91	0,583	0,266	1,711	78,171	2,237	129,732	5,76E-06
Peso fresco	68,692	41,76	89,431	20,738	1878,92	0,775	0,188	1,955	70,647	2,845	135,024	0,0001
Peso seco	20,863	11,65	27,889	7,026	152,12	0,895	0,266	0,935	21,798	4,481	16,4025	3,61E-06

PP 20 Fenotipificación de *Thinopyrum ponticum* para condiciones halomórficas.

Veliz, S.[1], Lavandera, J.[2], Fioravantti, N.[2], Andrés, A. [1,2] y Acuña, M.[1,2]*
[1]Universidad Nacional del Noroeste de la Pcia. de Buenos Aires-UNNOBA, [2]INTA EEA, Pergamino
*E-mail: acuna.mariela@inta.gob.ar

Phenotyping of Thinopyrum ponticum to halomorphic conditions.

Introducción

Los suelos a los cuales se destinó la producción ganadera, presentan distintos tipos de restricciones: exceso de sales, alto contenido de arcilla, baja capacidad de retención hídrica, encharcamientos temporarios e inundaciones periódicas (Rearte, 2007). Entre las especies adaptadas a estas condiciones se destaca el agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum)*. Por su comportamiento en ambientes adversos y su importante variabilidad en caracteres de interés agronómico, lo hacen interesante desde el punto de vista del mejoramiento genético, estudiando, evaluando y seleccionando los genotipos que mejor se adapten a este tipo de ambientes (Andrés, 2001). Asimismo, es crucial conocer el comportamiento potencial de aquellos genotipos seleccionados. El objetivo del presente trabajo fue evaluar, en un ambiente sin restricciones, la variabilidad genética en caracteres morfo-fisiológicos en familias de medio hermanos (FMH) que fueron seleccionadas previamente por su comportamiento en distintos tipos de sustratos con exceso de sales.

Materiales y Métodos

Se caracterizaron 15 FMH de agropiro alargado pertenecientes a dos grupos denominados, tolerante (8FMH) y susceptible (7FMH). Este agrupamiento se desprendió de estudios previos en sustratos: salino, sódico y salino-sódico (Acuña et al, 2016). Ambos grupos se evaluaron en la EEA Pergamino, en suelo Argiudol típico serie Pergamino (33°56' S; 60°33' O). Se dispuso en un DBCA con tres repeticiones, cada FMH estuvo representada por 24 individuos en planta aislada a 0,80m entre hileras y entre plantas. Los caracteres evaluados por planta fueron: números de macollos vegetativos (Nmac), altura (alt/cm) ambos determinados en dos fechas (1:03/08; 2:12/10), peso fresco de la biomasa aérea (PF/g) y peso de materia seca (PS/g), evaluados en la misma fecha (12/10). Los datos fueron analizados aplicando análisis de varianza y comparación de medias (LSD) mediante modelos lineales mixtos, utilizando R en interfaz con Infostat®. También se realizaron análisis multivariado de componentes principales (CP) y de conglomerados (CL).

Cuadro 1. Valores promedios de número de macollos por planta en g tomadas en dos fechas (N°mac1 y 2), altura por planta en cm tomadas en dos fechas (Alt1 y 2), peso fresco (PF) y peso seco (PS) en g para ambos grupos.

	N°mac1	Alt 1	N°mac2	Alt2	PF	PS
Tolerante	103,76	28,05	85,91	50,48	76,36	23,49
Susceptible	8,32	21,55	64,77	51,75	59,94	17,90
DSM	9,01014	1,14919	7,12615	2,26215	9,1260	2,53825

DSM: diferencia significativa mínima (diferencias mínimas significativa α= 0,05)

Resultados y discusión

Al comparar ambos grupos para todas las variables evaluadas (Cuadro 1), hubo diferencias estadísticamente significativas (p<0,05) a excepción de la alt2. El comportamiento de las FMH dentro de cada grupo (Cuadro 2), fue muy superior para el grupo de tolerantes, principalmente el PS producido. Al realizar el análisis de CL, se pudieron observar tres grupos claramente divididos: i-compuesto por las FMH susceptibles, ii-FMH tolerantes más productivas y iii- el resto de las FMH tolerantes. En cuanto al análisis de CP, el 91,2% de la variabilidad fue explicada por dos componentes (CP1 y CP2). Siendo la CP1 explicado en mayor medida por el peso fresco y seco, y la CP2 por el número de macollos2. Agrupándose las FMH tolerantes más productivas en el mismo cuadrante.

Conclusiones

Las FMH del grupo de tolerantes fueron las más productivas, destacándose las FMH 15, 19 y 125. Estas serán incorporadas al programa de selección de especies.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento del proyecto INTA PNPAPE 1126072.

Bibliografía

ACUÑA, M. 2016. Cómo mejorar la producción forrajera en suelos afectados por sales. Mejoramiento genético de agropiro alargado, festuca alta, *Lotus tenuis* y *Melilotus albus*. Pág 21-28. 60pp.ISBN: 978-987-46433-0-8

ANDRÉS, A. 2001.Posibilidades de mejoramiento en agropiro alargado. Reunión anual sobre forrajeras. Una mirada hacia los suelos ganaderos. INTA, Pergamino. Pp. 15-24.

REARTE, D. 2007. http://www.inta.gov.ar/balcarce/ Carnes/ DistribTerritGanad Vacuna.pdf.

Cuadro 2. Valores promedios para todas las variables por familia.

	FMH	N°mac1	Alt 1	N°mac2	Alt2	PF	PS
Tolerante	15	129,13	30,53	84,17	59,40	100,13	32,10
	16	88,42	28,25	87,52	49,80	75,44	21,31
	17	89,50	28,42	79,12	48,03	59,08	20,25
	19	118,00	28,30	93,33	45,44	78,19	24,50
	115	83,06	25,69	77,44	47,53	60,36	18,66
	117	83,62	23,86	93,46	49,12	60,19	19,21
	118	93,69	29,15	91,15	53,79	81,08	22,49
	125	104,89	28,89	93,46	50,05	93,11	27,06
	DSM	20,92	3,53	22,09	6,55	28,89	7,67
Susceptible	28	86,67	22,87	63,86	47,45	55,41	17,99
	212	104,84	23,50	64,29	51,79	65,27	19,74
	213	68,39	19,57	78,18	52,71	63,68	19,40
	219	88,49	21,87	67,83	49,74	63,03	19,28
	229	90,83	21,24	78,23	56,33	76,19	21,81
	233	75,32	20,92	57,15	55,95	54,14	14,81
	235	82,49	20,31	48,09	48,89	42,56	12,50
	DMS	24,17	2,38	16,25	5,82	19,21	5,47

PP 21 Estimación de parámetros genéticos en caracteres relacionados con la tolerancia a la salinidad en familias de *Melilotus albus.*

Varea, I.[1]*, Andrés, A.[1,2] y Tomas, M.A.[3]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales (ECANA), UNNOBA. [2]INTA EEA Pergamino. [3] INTA EEA Rafaela
*E-mail: ivanavarea@unnoba.edu.ar

Estimation of genetic parameters in traits related to salinity tolerance in families of Melilotus albus.

Introducción

El Trébol de olor blanco (*Melilotus albus* Medik) es una leguminosa forrajera alógama promisoria para ser cultivada en áreas moderadamente salinas pero que podría aumentar su tolerancia por selección. Para establecer un programa de mejoramiento genético es necesario contar con suficiente variabilidad genética para el carácter a mejorar. Una de las formas de cuantificar la tolerancia a la salinidad es a través de la producción de biomasa bajo condiciones salinas o calculando el daño como la reducción del crecimiento en salinidad respecto a un control no salino.

El objetivo del presente trabajo fue estimar la heredabilidad de caracteres relacionados a la tolerancia a la salinidad en una colección de *M. albus* del INTA EEA Pergamino y la ganancia que se obtendría de aplicar una selección del 25%.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en invernáculo en hidroponia (solución de Hoagland). Se evaluaron 18 familias de medios hermanos (r=3) las cuales fueron dispuestas en maceta conteniendo 10 plántulas cada una, a las que se le aplicaron 2 tratamientos: 1) 0 mM de NaCl y 2) 240mM de NaCl. Las plantas se cosecharon a los 35 días de manera individual, separándose hoja, tallo y raíz, los que fueron secados y pesados cada componente. El porcentaje de daño de cada fracción se estimó como: (Xc – Xi)/Xc *100 (%) en donde Xc es la media del control y Xi el valor bajo condición salina.

Se estimaron las variancias familiares, ambientales y la heredabilidad en sentido estricto (h^2) a través de un modelo mixto donde X= μ+Bi+Pj+Fk(Pj)+Il (Fk(Pj))+ε donde μ es la media general, Bi es el efecto fijo de bloque, Fj es el efecto de aleatorio de familia, I_l(Fj)) es el individuo dentro de la familia y ε es el error experimental. Se calculó la h^2 para los valores de producción de biomasa en ambiente salino y para las variables de daño. La ganancia que se obtendría de aplicar una selección del 25% se calculó como: $\Delta G = c.\ k.\ h^2.\ \sigma_P$ donde c: control parental; k= coeficiente de selección diferencial estandarizado; h^2= heredabilidad en sentido estricto y σ_P = desvío fenotípico.

Resultados y Discusión

Los valores de heredabilidades estimados resultaron elevados para algunos caracteres (Cuadro 1). Sin embargo, las ganancias no superarían el 2% probablemente debido al alto desvío fenotípico y la escasa diferencia entre la media general y la media selecta. Esta mejora también se visualiza en los caracteres de daño, que mostrarían una disminución en sus valores en la población seleccionada respecto a la población general.

Conclusión

Nuestros resultados muestran que sería posible lograr incrementos, aunque bajos, en la tolerancia a la salinidad en los materiales de *Melilotus albus* de la colección de INTA Pergamino.

Agradecimientos

Financiamiento Proyecto Doctorar Agronomía – SPU – UNNOBA y PNPA 1126072 – INTA.

Cuadro 1. Parámetros genéticos y mejora en familias de *M. albus*. Variancia genética(1), ambiental(2) y heredabilidad(3) y Medias: población selecta(4), general(5), población mejorada(8), ganancia genética(6), porcentaje de incremento de la media(7)

Caracteres	$\sigma^2 G$ (1)	$\sigma^2 e$ (2)	h^2 (3)	X S (4)	Xgral (5)	ΔG (6)	% incr (7)	X mej (8)
Peso fresco hoja (g)	0,82	5,77	0,50	6,04	5,47	0,14	2,60	5,61
Peso seco hoja (g)	0,01	0,16	0,26	0,90	0,85	0,01	0,70	0,86
Peso fresco tallo (g)	0,25	2,90	0,31	2,89	2,59	0,05	1,80	2,64
Peso seco tallo (g)	0,01	0,14	0,23	0,65	0,59	0,01	1,25	0,59
Longitud raíz (cm)	11,03	36,29	0,93	20,57	19,75	0,38	1,93	20,13
Peso seco raíz (g)	0,01	0,14	0,16	0,91	0,87	0,00	0,35	0,88
Peso seco total (g)	0,05	0,99	0,18	2,46	2,32	0,01	0,55	2,33
Daño hoja (%)	0,00	604,80	0,08	47,80	50,37	-0,11	-0,21	50,27
Daño tallo (%)	54,61	739,74	0,27	49,20	58,02	-1,21	-2,09	56,81
Daño raíz (%)	45,99	736,82	0,70	29,27	38,04	-0,05	-0,13	37,99

PP 22 Fenotipificación de poblaciones de *Festuca arundinacea Scherb* bajo estrés salino.

Ugarte, A.M.*, Cuda, M.J. y Bracco, M.
Grupo Dtec 0018/13 Universidad Nacional del Noroeste de la provincia de Buenos Aires (UNNOBA).
*E-mail: augarte@comunidad.unnoba.edu.ar

Phenotyping of Festuca arundinacea Scherb populations under saline stress.

Introducción

En Argentina, el estrés salino afecta una amplia región productiva de nuestro territorio. A su vez, debido al desplazo de la agricultura en los últimos años, se produjo un corrimiento de la ganadería hacia estos suelos marginales. Como consecuencia, surge la necesidad no sólo de buscar sino también de seleccionar especies y/o variedades de plantas tolerantes a estos ambientes.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la tolerancia a la salinidad y fenotipificar las poblaciones de *Festuca arundinacea Scherb* pertenecientes al Banco de Germoplasma de la EEA INTA Pergamino y dos cultivares comerciales presentes en el mercado local, así como diferenciar poblaciones tolerantes y susceptibles para posterior genotipificación.

Materiales y Métodos

Se evaluaron 16 poblaciones pertenecientes al Banco de Germoplasma de la EEA INTA Pergamino de diferentes regiones edafoclimáticas y dos cultivares registrados en INASE. La siembra se realizó según protocolos del Laboratorio de Semillas de la EEA INTA Pergamino. A los 45 días de la siembra (una hoja verdadera) se realizó el trasplante a condiciones hidropónicas en un túnel plástico con control de temperatura por aireación natural.

El diseño experimental del ensayo fue en bloque completamente aleatorizado (BCA) con dos tratamientos (salino: 350mM de NaCl y control) y tres repeticiones de 10 plantas en cada uno.

Los caracteres evaluados fueron: número de plantas vivas por repetición, altura, número de macollos, peso fresco y seco de la parte aérea y raíces.

Para el análisis estadístico se realizó un ANOVA, con comparación de medias con LSD de Fisher $p<0,05$, mediante el uso del paquete estadístico Infostat (Balzarini et al, 2008).

Resultados y Discusión

El agregado de cloruro de sodio en solución nutritiva generó un efecto depresivo en la producción de materia seca aérea y raíces de las plantas evaluadas diferenciándose estadísticamente de las plantas testigo, observándose la misma tendencia en el peso de materia seca de raíces.

Las poblaciones 554, 20 y 900 no manifestaron diferencias significativas en el peso de materia seca en condiciones salinas con respecto a la población 102 del tratamiento testigo para los componentes materia seca aérea y de raíces. Este resultado es muy promisorio debido al elevado contenido de sal utilizado en el tratamiento salino, teniendo en cuenta que la población 102 es una población naturalmente adaptada a estas condiciones de estrés.

En cuanto al número de macollos, se observó que plantas de una misma población se comportaron de manera diferente. De este modo, la generación de nuevos macollos no fue acompañado con el aumento de tamaño de los mismos, generando componentes de rendimientos diferentes.

Se detectaron diferencias entre las poblaciones para los tratamientos testigo y salino en los 4 parámetros evaluados. Se observó un porcentaje de daño por el agregado de sal del 72,1% para el peso de materia seca aérea y de raíces. El número de macollos por plantas se vio afectado en un 60,9% con respecto al promedio de los testigos y la altura un 64,2%.

Conclusiones

Existen poblaciones adaptadas a ambientes salinos que pueden ser incluidas en los programas de mejoramiento genético para generar cultivares con elevada tolerancia a la salinidad y rendimientos de materia seca en ambientes restrictivos por el contenido de sal en los suelos. Las más promisorias serían las poblaciones 500, 20, 900 y 633.

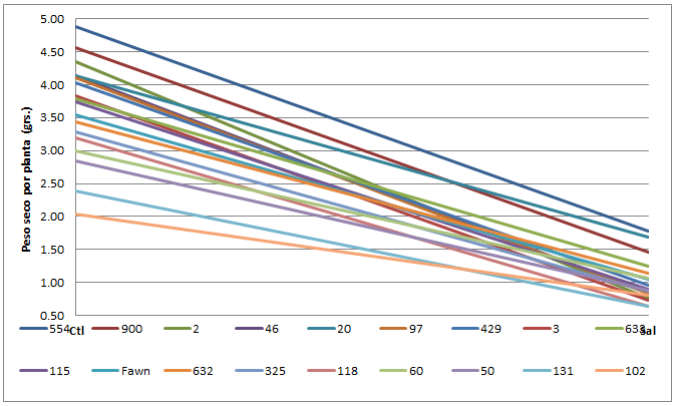


Figura 1. Respuesta de peso seco de las poblaciones de *Festuca arundinacea Screb* evaluadas en condiciones salinas.

PP 23 Fenotipificación de poblaciones de *Festuca arundinacea Scherb* y *Melilotus albus* bajo estrés hídrico.

Cuda, M.J.*, Ugarte, A.M. y Bracco, M.
Grupo Dtec 0018/13 Universidad Nacional del Noroeste de la provincia de Buenos Aires (UNNOBA).
*E-mail: mjcuda@comunidad.unnoba.edu.ar

Phenotyping of Festuca arundinacea Scherb and Melilotus albus under water stress.

Introducción

El avance de la agricultura, produjo un desplazamiento de la ganadería hacia ambientes de bajo potencial productivo, muchos de los cuales cuentan con problemas de salinidad, sodicidad, anegamientos temporarios y/o sequía.

El mejoramiento genético de especies adaptadas se visualiza como la herramienta más económica y viable para aumentar la disponibilidad de forraje en estos ambientes.

Festuca alta (*Festuca arundinacea Scherb*) es una especie naturalmente adaptada a suelos con limitantes edáficas, tolerando suelos desde franco arenosos hasta arcillosos, pH relativamente elevados, encharcamientos y sequías. Por su parte, *Melilotus albus* es una especie de alta difusión en ambientes marginales con problemas de alta sequía y salinidad. Siendo su región de mayor difusión las zonas de Santiago del Estero y cuenca del salado.

El objetivo del presente trabajo es fenotipificar las poblaciones de *Festuca arundinacea Scherb* y *Melilotus albus* a través de la evaluación de su tolerancia a la sequía. Se espera diferenciar poblaciones tolerantes y susceptibles al estrés para su posterior genotipificación**.**

Materiales y Métodos

Se evaluaron 15 poblaciones de *Festuca arundinacea* y 9 de *Melilotus albus* pertenecientes al banco de Germoplasma de la EEA INTA Pergamino. A su vez se tuvieron en cuenta dos cultivares registrados en INASE para cada especie.

La siembra se realizó según protocolos ISTA. A los 45 días de la siembra (una hoja verdadera) las plantas individuales se trasplantaron a contenedores de telgopor para posterior evaluación en cámaras.

El diseño experimental del ensayo fue en bloque completamente aleatorizado (BCA) con tres tratamientos y 5 repeticiones. La unidad experimental fue el contenedor de telgopor de 120 cc. relleno con dos partes de tierra y una de arena y los tratamientos fueron: A) saturado (exceso hídrico); B)70% capacidad de campo; C)30 % capacidad de campo (sequía) el riego se definió a través del seguimiento de la evaporación de un contenedor con idéntico sustrato, que fue regado hasta capacidad de campo 3 veces por semana. Los caracteres evaluados fueron: altura de planta, número de hojas, número de macollos, peso fresco y seco de parte aérea. Para el análisis estadístico se realizó un ANOVA, con comparación de medias con LSD de Fisher p<0,05, mediante el uso del paquete estadístico Infostat (Balzarini, et al, 2008).

Resultados y Discusión

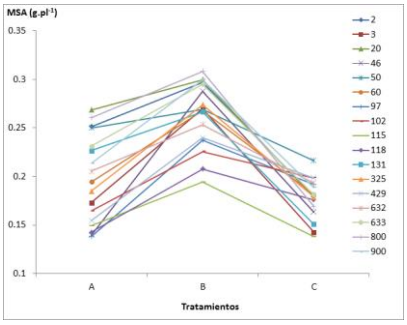
El análisis de la varianza evidenció, para las poblaciones de *Festuca arundinacea* en los tratamientos A y C, una disminución significativa de la producción de materia seca, no observándose interacción entre poblaciones y tratamientos. Sin embargo, no se detectaron diferencias significativas entre poblaciones dentro de los tratamientos (Figura 1). Para *Melilotus albus* también se observó una significativa disminución de la producción de materia seca en el tratamiento C, no observándose diferencias significativas dentro del tratamiento (Figura 2).

Para Festuca las poblaciones 2, 20, 50 y 800 evidenciaron los valores más altos de materia seca aérea (MSA) en el tratamiento A. Para las poblaciones 97, 102 y 118 se observó mejor rendimiento en condiciones de sequía, superando el valor de MSA con respecto al tratamiento control. Además, la población 50, se mantuvo con respuesta constante a través de los distintos tratamientos mostrando estabilidad en la respuesta al estrés.

Para Melilotus se observó, en general, un efecto negativo en la respuesta al estrés en la mayoría de las poblaciones evaluadas. Sin embargo, la población 37 fue la que mostró un descenso más pronunciado en el valor de MSA. Contrariamente, la población 50 mostró un mayor valor de rendimiento en condiciones adversas. Notoriamente, la población 41 mostró estabilidad en la respuesta, siendo la de mayor rendimiento en situación de sequía.

Conclusiones

Existen poblaciones que a pesar de no destacarse en condiciones favorables, bajo estrés hídrico exhiben la mejor respuesta. A partir de esto, se propone que las poblaciones de respuesta estable serían las más adecuadas para ser consideradas en los programas de mejoramiento genético.



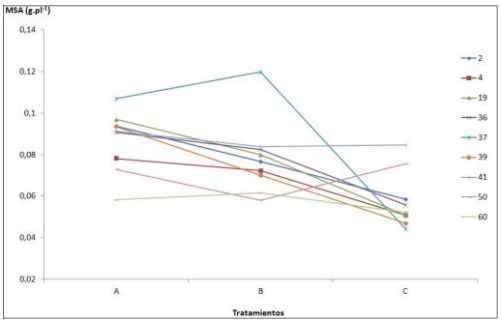


Figura 1. Materia seca aérea (MSA) producida por las poblaciones de *Festuca arundinacea* en los diferentes tratamientos. A: Saturado B: 70% capacidad de campo; C: 30% capacidad de campo. **Figura 2.** Materia seca aérea (MSA) producida por las poblaciones de *Melilotus albus* en los diferentes tratamientos. A: Saturado B: 70% capacidad de campo; C: 30% capacidad de campo.

PP 24 Evaluación de mezclas de *Lotus corniculatus* con *Festuca arundinacea* Schreb. y tres técnicas de siembra.

Garro, L.D.[1]*, Jáuregui, R.N.[1], Bigliardi, M.[1] y Amadeo, J.J.[1]
[1]GENTOS S.A. Ruta N°8 Km 208. Urquiza, Pergamino (2700) - Prov. Buenos Aires, Argentina.
*E-mail: lgarro@gentos.com.ar

Evaluation of the mixture Lotus corniculatus and Festuca arundinacea Schreb. with three sowing techniques.

Introducción

La siembra de praderas consociadas a base de gramíneas y leguminosas es la técnica más utilizada en nuestra región. Estas praderas son más estables frente a variables climáticas, tipo de suelo y manejo; logrando un balance forrajero durante todo el año. La presencia de gramíneas perennes como Festuca le confieren una mayor persistencia a la pradera, debido a que éstas evitan el ingreso de malezas. La inclusión de una leguminosa a una pradera de gramínea, mejora el consumo animal debido a que aumenta la digestibilidad y calidad de la mezcla. Al momento de elegir las mezclas es necesario buscar aquellas especies que admitan un manejo que favorezca su complementariedad.

Materiales y Métodos

El ensayo agronómico sembrado el 21 de marzo se llevó a cabo en GENTOS S.A. Ruta N°8 Km 208. Urquiza, Pergamino, Prov. Buenos Aires, Argentina. El tipo de suelo es Argiudol típico, de textura franco limosa, suelo oscuro, profundo y bien drenado (MO 2,7%, P 11ppm y pH 5,9). El clima es templado con una temperatura media anual de 15°C, y una precipitación anual media de 946 mm. Se sembró *Lotus corniculatus* Cv Thanos de porte postrado y Cv Nilo HT de porte semi-erecto puro y consociado con *Festuca arundinacea* continental Cv Taita y Cv Flecha de origen mediterráneo, con tres sistemas de siembras: TT: se siembran ambas especies por todos los tubos, TM: las especies se alternan tubo por medio y TC: las especies se siembran todos los tubos, cruzadas a 90°, con cuatro repeticiones. Las densidades de siembras utilizadas para cada especie fueron: Lotus 12 kg/ha – Festuca 10 kg/ha.

El ensayo se fertilizó con P a la siembra a una dosis de 80 kg/ha de fosfato diamónico (18-46-0) y en otoño y primavera con Nitrógeno 109 Kg/ha de urea (46-0-0). Para calcular producción de materia seca se cortaron los 5 m2 centrales de la parcela cuando la pastura alcanzaba una biomasa de 2000 kg MS/ha. y dejando un remanente de 1000Kg MS/ha. En total se realizaron 8 cortes de forraje: 1 corte invierno, 3 cortes en primavera, 2 cortes en verano y 2 cortes en otoño. Se realizó la separación de las especies para poder determinar cuánto fue el aporte de festuca y lotus en cada muestreo. Se extrajo una muestra de 200 gramos para estimar el porcentaje de materia seca por secado en estufa a 60ºC hasta peso constante. Las mediciones de nivel de taninos en Lotus se realizaron en el Instituto INTECH en primavera y verano. Se utilizó el diseño de parcelas divididas y el software Infostat para el análisis estadístico.

Resultados y Discusión

En todos los sistemas Nilo HT fue significativamente más productivo que Thanos. La siembra TM logra una producción total de MS significativamente mayor que los demás sistemas de siembra y es donde el lotus logra el mayor aporte de MS/ha, Nilo HT produjo un 80% de su potencial productivo puro y Thanos llega al 50%. No hubo diferencias significativas entre tipos de Festuca ni interacción significativa entre cultivares y sistemas de siembras. Nilo HT + Flecha en siembra TM produjo la mayor acumulación de materia seca/ha y fue la mezcla en donde se logró la mayor participación de la leguminosa: 9.297 kgMs/ha. Una ventaja adicional de la mezcla está en la distribución estacional de la materia seca ya que hay una mejor distribución a fines de otoño invierno (datos no presentados), cuando el Lotus disminuye su producción. El Lotus Cv. Thanos durante el primer año es más susceptible a la competencia que el Lotus Cv. Nilo HT, en la mezcla con Festuca produjo menos del 50 % de su potencial mientras que Lotus Cv. Nilo HT produjo entre 80 y 50% de su potencial puro. Sin embargo, Thanos duplica y hasta triplica la concentración de taninos en la materia seca: en primavera el nivel medido de taninos en Thanos fue 8,5% y 3,95 % en Nilo HT, y en verano 13,6% y 4,4% respectivamente.

Agradecimientos

Agradecemos a Roque Guillén quien lideró estas evaluaciones cuando pertenecía al equipo de Gentos.

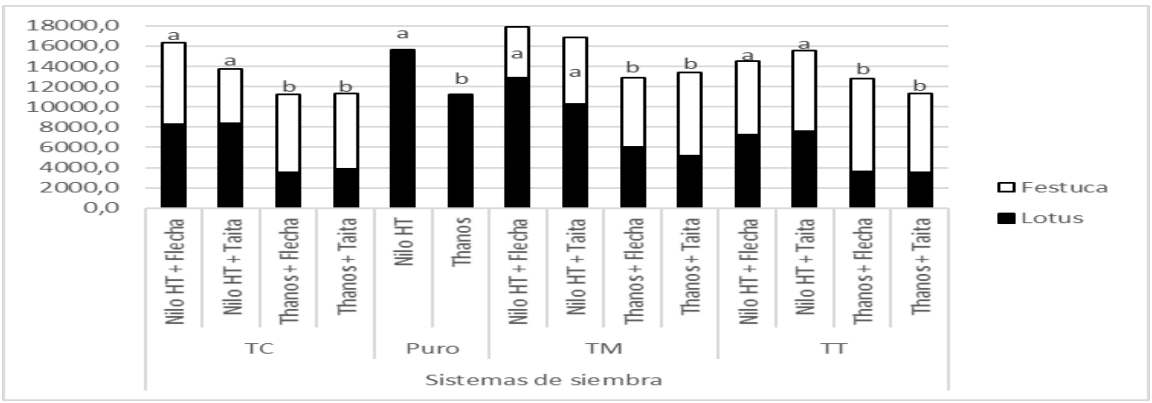


Figura 1. Biomasa de *Lotus corniculatus* (cvs. Thanos y Nilo HT) puro y en mezcla con *Festuca arundinacea* (cvs. Flec, ha y Taita) en todos los sistemas de siembra (izq) y por sistema de siembra (der). Los valores son promedios ± ES (n = 56 y n=48 respectivamente). Letras distintas indican diferencias significativas p<0,05) mayúsculas para cultivares y mezclas y minúsculas para sistemas de siembra.

PP 25 Manejo y control de "lirio" (*Iris pseudacorus*) bajo forestación en el Delta del Paraná.

Casado, M.V. [1]*, Fernández, A.M. [2] y Ravalli, J.D. [1]
[1] INTA AER, Delta del Paraná. [2] INTA AER, Delta Frontal.
*E-mail. casado.maria@inta.gob.ar

Management and Control of "lirio" (Iris pseudacorus) under forestation of the Paraná Delta.

Introducción

Las malezas exóticas constituyen una amenaza severa para la vegetación nativa debido a su gran poder invasor (Blanco, 2010). El lirio según Cordo (2004), está catalogado para la zona de estudio como abundante y en dispersión. En el Delta del Paraná, esta maleza encuentra las condiciones óptimas de reproducción, invadiendo gran cantidad de hectáreas y en consecuencia disminuye la superficie útil ganadera. El objetivo de la investigación es determinar el o los métodos más efectivos para el manejo y control del lirio. El Lirio es una planta helófita, es decir, que crece a orillas del agua dulce en suelos permanentemente inundados, la diseminación es hidrócora, y las semillas pueden durar hasta 5 años en el agua, se reproduce por semilla y se multiplica por rizoma. Por esta razón se decidió hacer la investigación en campos donde tengan una protección contra las mareas y un correcto manejo del agua, a fin de poder drenar y evitar los encharcamientos prolongados para favorecer los tratamientos y eficientizarlos.

Materiales y Métodos

Ante la necesidad de dar respuesta a los productores sobre cómo manejar y controlar malezas en el Delta del Paraná, específicamente el "lirio" se decidió realizar una investigación con acción participativa en campo de dos productores pertenecientes a grupos ganaderos (Ganadelta I y Ganadelta II) del Programa Cambio Rural II. Los productores y la ubicación de los ensayos 1 y 2 se detalla a continuación: Cosentino, J. L., 34°09'56,7''S 58°43'47,6'' O (E. 1) y Olalde, M. 34°07'17,1''S 58°46'40,6'' O (E. 2).

Los ensayos se llevaron a cabo bajo forestación de álamos de 6 años de implantados con un distanciamiento de 6 x 6 m y de 12 años a 4 x 4m, para el ensayo 1 y 2, respectivamente. El inicio de los ensayos fue el 27 de octubre de 2016. Se realizó un diseño en bloques al azar con 3 repeticiones por tratamiento. Los tratamientos fueron: 1) mecánico + químico (desmalezado y al mes aplicación de 5 $l.ha^{-1}$ de glifosato al 43,8% más coadyuvante), 2) mecánico + pastura (tres desmalezadas y el 28 de marzo de 2017 se sembró raigrás anual Bolt (25 $kg.ha^{-1}$) y raigrás perenne Infinity (15 $kg.ha^{-1}$); 3) mecánico + químico + pastura (desmalezado, al mes aplicación de glifosato y siembra de raigrás anual y perenne; y 4)Testigo (sin ningún manejo). En cada parcela de $324m^2$ y $144m^2$ en los ensayos 1 y 2, respectivamente, se colocó un marco fijo de $0,25m^2$ en el cual se contaban plantas de lirio presentes. Los resultados se analizaron mediante análisis de varianza (ANOVA) empleando el programa InfoStat. Las medias se compararon a través la diferencia mínima significativa con el Test de Fisher a un nivel de significancia del 5% ($p<0,05$).

Resultados preliminares y Discusión

A continuación se presentan los resultados preliminares de los ensayos. En ambas Figuras 1 y 2, se observa la disminución de plantas de lirio luego de la aplicación de los tratamientos.

No se observaron diferencias significativas entre los tratamientos Mecánico+químico y Mec+químico+pastura, pero si entre estos y los tratamientos Mec+pastura y el testigo.

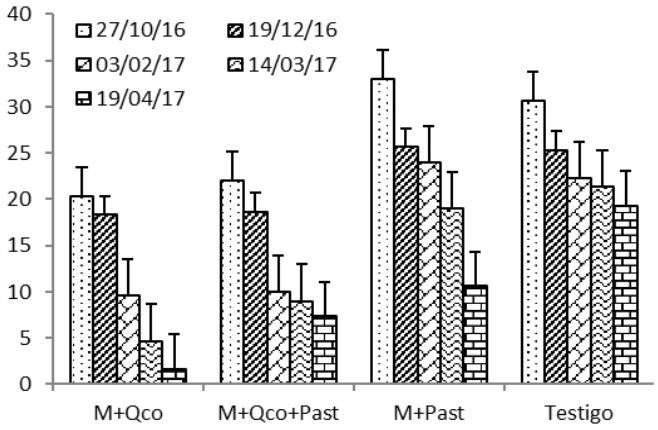


Figura 1. Número de plantas presentes del ensayo 1, en relación a los tratamientos para las diferentes fechas de toma de datos. Las barras indican el error estándar de la media.

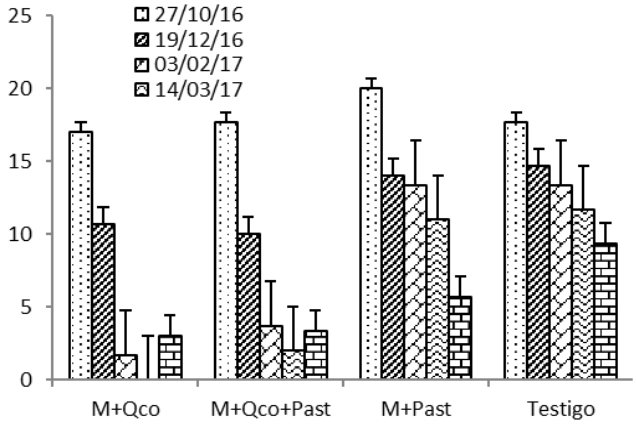


Figura 2. Número de plantas presentes del ensayo 2, en relación a los tratamientos para las diferentes fechas de toma de datos. Las barras indican el error estándar de la media.

Conclusiones preliminares

Podemos concluir hasta el momento que realizando un corte en octubre-noviembre (luego de la floración) y aplicando glifosato en condiciones óptimas, se disminuye alrededor de un 80% la presencia de lirio, realizando tres desmalezadas se reduce un 69% y sin intervención se vio una merma del 40%, lo que puede deberse al sombreado producido por los propios lirios que no permitían el desarrollo de todas las plantas presentes inicialmente. Con la implantación de pasturas se espera generar una mayor competencia y ocupar el espacio con especies de mayor valor forrajero. La duración de estos ensayos es de tres años por los que se verá el efecto de la pastura ante esta maleza.

Bibliografía

BLANCO y MÉNDEZ. 2010. Wetlands International. Pp. 42.
CORDO. 2004. Rev. Soc. Entomol. Argent. 63 (1-2): 1-9.
Grupo InfoStat, 2008. FCA, U.N.Córdoba.

PP 26 Interacción genotipo x ambiente y su asociación con variables climáticas en raigrás anual.

Méndez, D.G.[1]*, Frigerio, K.[2], Ruiz, M.A.[5], Fontana, L.M.C.[5], Romero, L.[4], Barbera, P. [6], Ré, A.[3], Moreyra, F.[8], Pérez, G.[9], Castaño, J.[10], Berone, G.D.[10], Di Nucci, E.[11], Gallego, J.J.[7], Neira Zilli, F.[7], Otondo, J. [12], Cicchino, M. [12], Bailleres[12], M. y Melani, E.[12]

INTA EEA´s [1]Gral. Villegas, [2]San Luis, [3]Concepción del Uruguay, [4]Rafaela, [5]Anguil, [6]Mercedes (Ctes.), [7]Viedma, [8]Bordenave, [10]Balcarce y [11]Paraná y AER´s [9]Bolívar y [12]Chascomús

*E-mail: mendez.daniel@inta.gob.ar

Genotype by environment interaction in Lolium multiflorum Lam. and its association with climatic variables.

Introducción

El objetivo fue evaluar la relación entre temperatura y agua con la interacción genotipo x ambiente para la variable acumulación de forraje en 11 cultivares comerciales (3 diploides y 8 tetraploides) de raigrás anual en 11 localidades de Argentina.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en el 2016 en secano en Anguil (ANG), Rafaela (RAF), Bordenave (BOR), Concepción del Uruguay (CON), General Villegas (VIL), Bolívar (BOL), Paraná (PAR), Balcarce (BAL), Chascomús (CHA) y Mercedes (MER; Corrientes) y con riego en Viedma (VDM). Se registró la temperatura media del aire (T), agua recibida (AR) y días con heladas (HE) ocurridas durante el ciclo de producción del raigrás anual. 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 (18-46-0), cuando fue necesario y se fertilizó con 20 kg N (urea) luego de cada corte. Se realizaron entre 4 y 8 cortes (según localidad) 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 en cada localidad. Para explicar la relación de variables climáticas con el efecto de interacción genotipo×ambiente y se usó el análisis de regresión por mínimos cuadrados parciales (PLS). Las variables climáticas relacionadas en este trabajo fueron AR, HE y T, ocurridas durante el ciclo de producción del raigrás anual.

Resultados y Discusión

Las dos primeras componentes principales representaron el 77,7% de la variabilidad siendo T y AR las variables que más influyeron en la interacción genotipo ambiente, ambas en el lado derecho del biplot. HE no influyo en la variabilidad interacción genotipo ambiente.

CON fue la localidad que más se asoció a T y AR y la que mayor peso tuvo en el efecto de la interacción. MER también se asoció a estas dos variables, aunque su peso sobre la interacción fue casi neutro. CHA y PAR, se ubicaron también del lado derecho con peso intermedio entre MER y CON. Los cultivares más asociados a estas variables fueron de mayor a menor aporte a la interacción, MOR, BILM, CAT, DUR y MAX, todos ubicados del lado derecho. Del lado izquierdo, se ubicaron el resto de las localidades con similar influencia entre sí sobre el efecto de interacción genotipo ambiente. No hubo asociación estrecha entre estos cultivares y localidades con HE.

Conclusiones

Se puede concluir que, hubo asociación ente cultivares y localidades que contaron con mayores días de helada y agua recibida.

Agradecimientos

Es de destacar la vinculación mediante la cual la Cámara de Semilleristas de la Bolsa de Cereales de BA ha prestado una significativa colaboración en la definición de los materiales así como también para la realización de los ensayos.

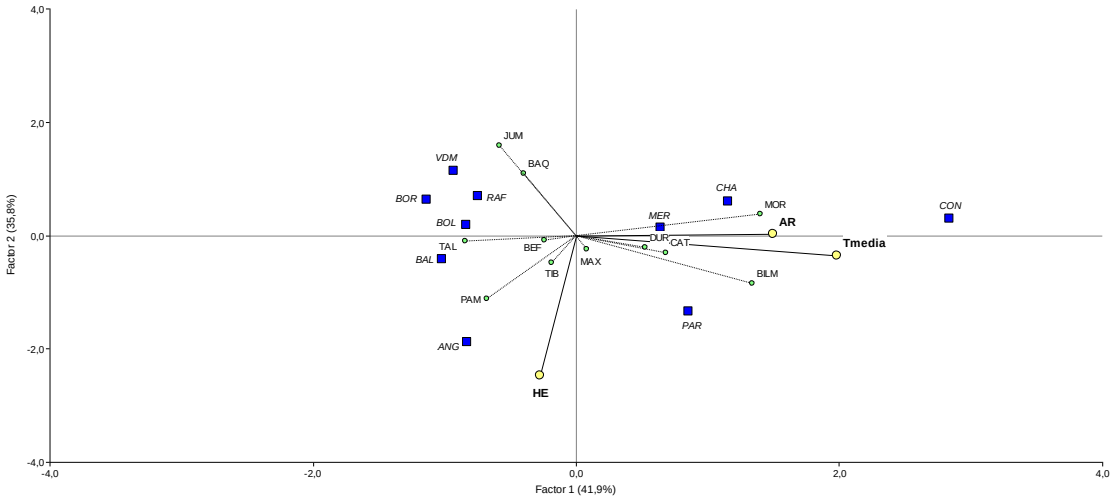


Figura 1. Triplot basado en las dos primeras componentes principales del análisis de regresión por mínimos cuadrados parciales para la producción total de forraje de raigrás anual durante el ciclo 2016 en 11 localidades (Mercedes [MER], Bolívar [BOL], Paraná [PAR], Balcarce [BAL], Concepción del Uruguay [CON], General Villegas [VIL], Anguil [ANG], Rafaela [RAF], Bordenave [BOR] Chascomús [CHA] y Viedma [VDM]) en función a 3 variables climáticas (Agua recibida [AR], temperatura media [Tmedia] y número de días con heladas [HE]). Los materiales evaluados fueron Jumbo (JUM), Maximus (MAX), Beef builder (BEF), Baqueano (BAQ), Bill Max (BILM), Pampa INTA (PAM), Tibet (TIB), Durango (DUR), Catus CAT), Talero (TAL) y Moro (MOR).

PP 27 Producción forrajera estacional de cultivares de *Lolium multiflorum* Lam. en diferentes localidades.

Méndez, D.G.[1]*, Frigerio, K.[2], Ruiz, M.A.[5], Fontana, L.M.C.[5], Romero, L.[4], Barbera, P.[6], Ré, A.[3], Moreyra, F.[8], Pérez, G.[9], Castaño, J.[10], Berone, G.D.[10], Di Nucci, E.[11], Gallego, J.J.[7], Neira Zilli, F.[7], Otondo, J.[12], Cicchino, M.[12], Bailleres, M.[12] y Melani, E.[12]

INTA EEA´s [1]Gral. Villegas, [2]San Luis, [3]Concepción del Uruguay, [4]Rafaela, [5]Anguil, [6]Mercedes (Ctes.), [7]Viedma, [8]Bordenave, [10]Balcarce y [11]Paraná y AER´s [9]Bolívar y [12]Chascomús.

*E-mail: mendez.daniel@inta.gob.ar

Seasonal forage production of Lolium multiflorum Lam. cultivars at different locations.

Introducción

El objetivo del trabajo fue conocer la producción y distribución de forraje de variedades de *Lolium multiflorum Lam.* (raigrás anual) en distintas localidades de Argentina.

Materiales y Métodos

Se evaluaron 11 cultivares comerciales de raigrás anual (3 diploides (2x) y 8 tetraploides (4x)). El experimento se implantó en 2015 en suelos ganaderos representativos en Anguil (ANG), Rafaela (RAF), Concepción del Uruguay (CON), Bordenave (BOR), Paraná (PAR), Balcarce (BAL), Bolívar (BOL), Gral Villegas (VIL), Chascomús (CHA) y Mercedes (Corrientes; MER) en secano y Viedma (VDM) con riego. La siembra se realizó entre marzo y 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^2y la unidad de muestreo de 5 m^2. A la siembra se corrigió el nivel de P a 18 ppm con fosfato diamónico, cuando fue necesario y se fertilizó con urea hasta llegar a una dosis total de 70 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 La frecuencia de defoliación fue determinada en función de la acumulación de temperatura, siendo los intervalos entre cortes de 500ºC días (temperatura base= 0°C). 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 ANV A y las medias se compararon con la prueba DGC (α=5%). El análisis de interacción genotipo × ambiente se hizo con el modelo AMMI, que utiliza los residuos debido al efecto de interacción bajo el análisis de componentes principales, que permite describir la relación de la producción entre localidades y cultivares.

Resultados y Discusión

En OTO sólo dos localidades obtuvieron producciones, VIL y BAL con 523 ± 292 y 934 ± 356 kgMS.ha^{-1}, respectivamente. Jumbo (1235 ± 246 kgMS.ha^{-1}) fue el material más productivo y Durango el menos productivo (150 ± 80 kgMS.ha^{-1}).

En INV, BOR (4541 ± 1412 kgMS.ha^{-1}) fue la localidad con mayor aporte a la interacción seguida de VDM (2788 ± 873 kgMS.ha^{-1}) y de ANG (2256 ± 955 kgMS.ha^{-1}). El resto de las localidades, incluyendo VIL (6264 ± 705 kgMS.ha^{-1}), que fue la más productiva en esta estación, tuvieron bajo aporte a la interacción.

Catus fue el que mostró mayor aporte a la interacción, aunque su producción no resultó de las más altas (3287 ± 2016 kgMS.ha^{-1}). Catus se asoció a BOR y VIL, Moro y Jumbo a RAFy Durango a VDM y ANG.

En PRI BOR (7448 ± 2629 kgMS.ha^{-1}) fue la localidad con mayor aporte a la interacción y la más productiva. Beef builder (4662 ± 2840 kgMS.ha^{-1}) y Baqueano (4473 ± 2488 kgMS.ha^{-1}) fueron los cultivares que mayor aporte tuvieron sobre la interacción. BOR se asoció con Beef builder y Baqueano, ANG con Tibet, VDM con Pamp, RAF con Catus, Maximus y Bill max.

En producción total, BOR (11988 ± 3165 kgMS.ha^{-1}) y VDM (8297 ± 1625 kgMS.ha^{-1}) fueron las que mostraron mayor aporte a la interacción. El resto de las localidades, resultaron en un escaso aporte a la interacción. En cuanto a los materiales, Beef builder (7400 ± 3469 kgMS.ha^{-1}) y Baqueano (7012 ± 3274 kgMS.ha^{-1}) fueron los que más aportaron a la interacción con producciones altas y Durango con producciones más bajas.

BOR se asoció con Beef builder, ANG con Talero, VDM con Pampa y BOL con Durango.

Conclusiones

Los resultados de un ciclo de crecimiento aportan información preliminar sobre la adaptación de diferentes variedades de raigrás anual a las diferentes localidades, y sugieren la existencia de variabilidad en la distribución estacional y entre localidades de la productividad forrajera.

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 28 Estabilidad productiva de variedades de raigrás anual.

Méndez, D.G.[1]*, Frigerio, K.[2], Ruiz, M.A.[5], Fontana, L.M.C.[5], Romero, L.[4], Barbera, P.[6], Ré, A.[3], Moreyra, F.[8], Pérez, G.[9], Castaño, J.[10], Berone, G.D.[10], Di Nucci, E.[11], Gallego, J.J.[7], Neira Zilli, F.[7], Otondo, J.[12], Cicchino, M.[12], Bailleres, M.[12] y Melani, E.[12]

INTA EEA´s [1]Gral. Villegas, [2]San Luis, [3]Concepción del Uruguay, [4]Rafaela, [5]Anguil, [6]Mercedes (Ctes.), [7]Viedma, [8]Bordenave, [10]Balcarce y [11]Paraná y AER´s [9]Bolívar y [12]Chascomús

*E-mail: mendez.daniel@inta.gob.ar

Productive stability of annual ryegrass cultivars.

Introducción

El conocimiento del ambiente productivo y la caracterización del comportamiento de los genotipos en forma integrada, contribuirá a una mejor comprensión de la productividad media de los distintos genotipos y probables variaciones (estabilidad) de la misma, constituyendo una información básica para reducir el error al momento de concretar la selección de variedades de raigrás anual. El objetivo de este trabajo fue analizar la estabilidad productiva de variedades de raigrás anual evaluadas en la Red Nacional de INTA.

Materiales y Métodos

Se utilizó la información de biomasa total acumulada anual (kg MS/ha/año) para conocer la distribución de 11 variedades de raigrás anual comerciales (3 diploides (2x) y 8 tetraploides (4x)). El experimento se implantó en 2016 en suelos ganaderos representativos en Anguil (ANG), Bolívar (BOL), Rafaela (RAF), Concepción del Uruguay (CON), Bordenave (BOR), Balcarce (BAL), Paraná (PAR), Gral Villegas (VIL), Chascomús (CHA) y Mercedes (Corrientes; MER) en secano y Viedma (VDM) con riego. Se analizó la acumulación por estación y total del ciclo en relación a la ploidía y a las localidades mediante ANAVA. La producción acumulada se define como la suma de los cortes en las estaciones definidas: OTO (hasta el 21/06), INV (21/09) y PRIM (30/10) y la TOTAL, suma de las tres estaciones. 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.

Resultados y Discusión

En OTO fueron dos las localidades que tuvieron producción. La más productiva fue BAL y dentro de ella los materiales tetraploides se diferenciaron de los diploides. En INV, VIL se diferenció del resto por su mayor producción. BOR y BOL tuvieron diferencias en producción entre diploides y tetraploides. En PRI, los materiales tetraploides en BOR se diferenciaron del resto. ANG, BOR y RAF presentaron diferencias entre diploides y tetraploides. Para TOTAL, en CHA, MER, RAF, CON, BOL y BAL no se observaron diferencias entre ploidías. BOR presentó las mayores producciones. En términos generales (Figura 1) los materiales tetraploides son los más productivos. DUR fue el de menor estabilidad. BAQ resultó más estable y cercano a la producción media general. DUR y MOR (diploides) resultaron menos productivos y los tetraploides PAM y TAL más productivos. Con mayor estabilidad se ubicaron MAX, JUM, BILM y TIB, con producciones más altas que la media general y CAT (diploide) con menor producción media.

Conclusiones

Los resultados sugieren la existencia de una amplia variabilidad productiva de los cultivares entre localidades y la manifestación de la ploidía de acuerdo a la localidad y la estación

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

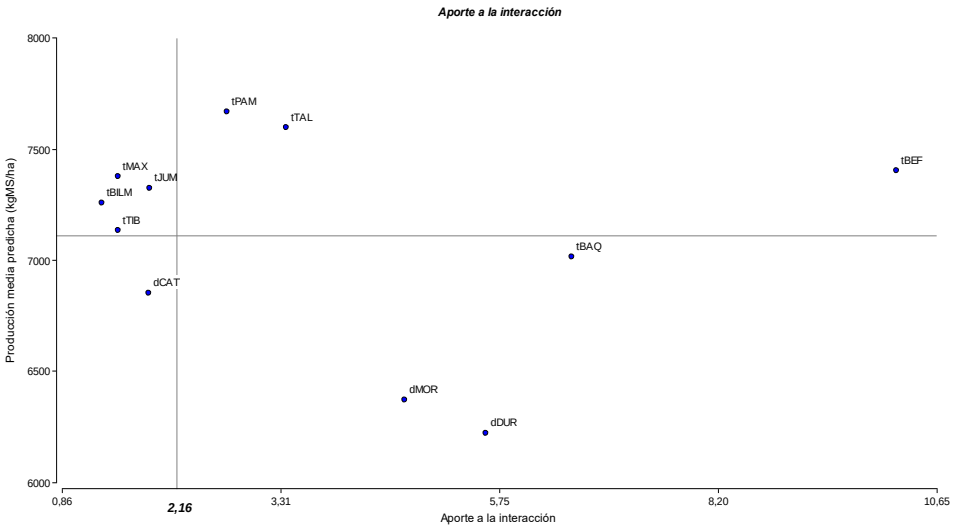


Figura 1. Aporte a la interacción de materiales diploides (d) y tetraploides (t) en el ciclo 2016 de la RED de raigrás. Los participantes fueron Jumbo (JUM), Maximus (MAX), Beef builder (BEF), Baqueano (BAQ), Bill Max (BILM), Pampa INTA (PAM), Tibet (TIB), Durango (DUR), Catus (CAT), Talero (TAL) y Moro (MOR).

PP 29 Interacción genotipo*localidad de dos ciclos de producción de la red de raigrás anual en Argentina.

Méndez, D.G.[1]*, Frigerio, K.[2], Ruiz, M.A.[5], Fontana, L.M.C.[5], Romero, L.[4], Barbera, P.[6], Ré, A.[3], Moreyra, F.[8], Pérez, G.[9], Castaño, J.[10], Berone, G.D.[10], Di Nucci, E.[11], Gallego, J.J.[7] y Neira Zilli, F.[7]

INTA EEA´s [1]Gral. Villegas, [2]San Luis, [3]Concepción del Uruguay, [4]Rafaela, [5]Anguil, [6]Mercedes (Ctes.), [7]Viedma, [8]Bordenave, [10]Balcarce y [11]Paraná y AER´s [9]Bolívar

*E-mail: mendez.daniel@inta.gob.ar

*Genotype * location interaction of two cycles of annual ryegrass production evaluation in Argentina.*

los materiales así como también para la realización de los ensayos.

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 (CAT, DUR y MOR) y 8 tetraploides (JUM, MAX, TAL, BEF, BILM, TIB, PAM y BAQ) participantes de la Red INTA en el período 2015 - 2016 en las localidades de ANGuil (-36.5276, -64.0114), RAFaela (-31.1652, -61.4837), CONcepción del Uruguay (-32.2905, -58.2082), MERcedes (-29.1978, -58.0681), General VILlegas (-34.8654, -62.7810), BOLívar (-36.1997, -61.1395), PARaná (-31.8473, -60.5381), BORdenave (-37.7625, -63.0852) y BALcarce (-37.7680, -58.3022) en secano y VieDMa (-40.7974, -63.1292) con riego.

Materiales y Métodos

La siembra se realizó entre los meses de marzo y 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 m^2 y la unidad de muestreo de 5 m^2. Los cortes se realizaron a 5 cm cuando la longitud promedio de la hoja más larga extendida alcanzaba los 20 cm. 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. Este análisis permite identificar materiales ganadores en una o más localidades y definir mega ambientes (localidad/es) donde ciertos materiales tienen el mismo comportamiento productivo.

Resultados y Discusión

Bordenave (11214 ± 1509 kg MS.ha^{-1}) resultó la localidad con la más alta producción media. Las localidades que aportaron más a la interacción fueron Viedma (8108 ± 694 kgMS.ha^{-1}), Anguil (7609 ± 529 kgMS.ha^{-1}) y Paraná (5417 ± 530 kgMS.ha^{-1}), pero en menor magnitud comparaddo con Bordenave. El resto de las localidades no tuvieron casi aporte a la interacción.

Los materiales con mayores aportes fueron BAQ (7325 ± 2660 ± kg MS.ha^{-1}) y BEF (7444 ± 2456 kg MS.ha^{-1}). Estos materiales no fueron los de las más altas producciones pero sí los de más alta variación entre localidades. DUR fue el de mayor aporte pero con menor producción TOTAL media. El resto tuvo aportes de medios a bajos en la interacción.

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

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

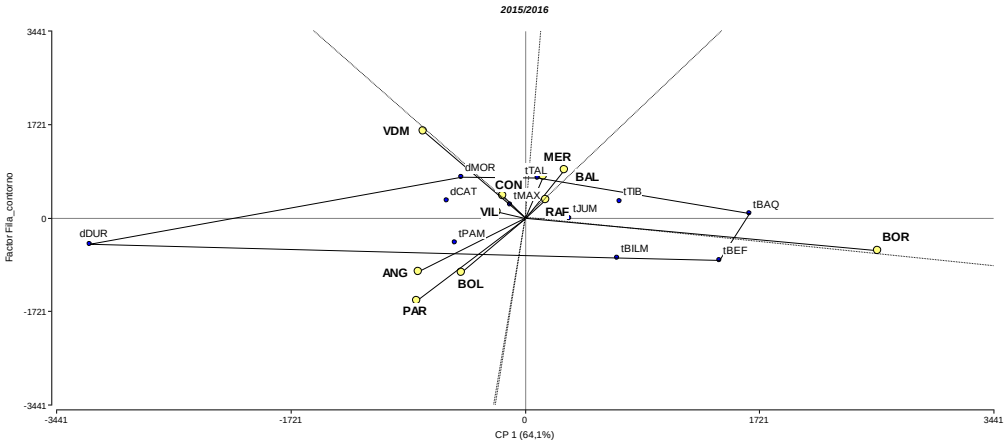


Figura 1. Representación gráfica de la interacción genotipo x localidad para la producción total de forraje de raigrás anual, evaluada mediante el análisis de componentes principales para los años 2015 y 2016. Las localidades intervinientes fueron: Anguil (ANG), Balcarce (BAL), Paraná (PAR), Concepción del Uruguay (CON), Mercedes (Corrientes; MER), Rafaela (RAF), Bordenave (BOR), Gral. Villegas (VIL), Bolívar (BOL) y Viedma (VDM). Los genotipos fueron Jumbo (JUM), Maximus (MAX), Beef builder (BEF), Baqueano (BAQ), Bill Max (BILM), Pampa INTA (PAM), Tibet (TIB), Durango (DUR), Catus CAT), Talero (TAL) y Moro (MOR).

PP 30 Aumentos en producción de carne en alfalfa por cambio en el manejo de la defoliación.

Sardiña, C.[1]* y Berone, G.D.[2]
[1] EEA INTA Gral Villegas (Drabble, Bs As) Ruta 188 km 339– Argentina. [2]EEA INTA Balcarce.
*E-mail: sardinia.cecilia@inta.gob.ar

An increased beef production on alfalfa pasture due to a change in defolations managment.

ensayos.

Introducción

Recientemente se ha propuesto (Moot et al, 2014) que para maximizar la producción animal en alfalfa (*Medicago sativa* L.) el inicio del pastoreo durante primavera-verano debiera realizarse anticipadamente a lo usualmente recomendado (es decir previamente a botón floral-10% de floración, estados que se logran cada 500-600 grados días de crecimiento acumulados, GDA, temperatura base=5°C). Esto implicaría también una mayor frecuencia de pastoreo (por ej. ≈350 GDA). A su vez, la frecuencia de pastoreo debiera ser más infrecuente durante verano tardío-otoño para priorizar recuperación de raíces (Teixeira et al, 2007). Este estudio cuantificó la producción primaria y secundaria de una pastura de alfalfa sometida a dos manejos de la defoliación diferentes.

Materiales y Métodos

Se trabajó en la EEA INTA Gral. Villegas (Bs. As.) en un suelo Hapludol típico (2,4% MO; 25,3 ppm de P y pH de 6,02). El 25/4/2014 se sembró una alfalfa (grupo 6), con 400 sem.m^{-2}. Los tratamientos fueron T1: ingreso a la pastura con ≈1000 kg/ha de MS y sin signos de botón floral y luego pastoreos cada ≈350-400 GDA en primavera-verano (hasta mediados de febrero) y cada ≈500-550 GDA el resto del período; T2: ingreso a la pastura en estado de botón floral y luego pastoreos cada ≈500-550 GDA durante primavera-verano-otoño. El experimento se evaluó durante dos períodos, Año 1 (desde el 7/10/14 al 9/4/15) y Año 2 (desde 4/11/15 al 27/4/16). El diseño fue en bloques completamente aleatorizados, con 3 repeticiones (módulos de pastoreo) de 3 ha cada una, divididos en 6 franjas. Los animales utilizados fueron Angus (peso vivo inicial: Año 1: 275 kg an^{-1}; Año 2: 311 kg an^{-1}), a los que se asignaba del 3% del peso vivo, a partir de 5 cm de altura en ambos tratamientos. El pastoreo fue rotativo y el ingreso de cada franja se programó *a priori* a partir del tiempo térmico requerido según tratamiento, calculado a partir de la temperatura media diaria histórica. Para lograr estas frecuencias se ajustaron los días de permanencia (entre 3 y 7 días). Se efectuaron cortes de forraje para determinación de disponibilidad inicial, en base a la cual se ajustó la cantidad de animales volantes correspondiente a cada módulo (carga variable con un mínimo de 6 animales fijos por repetición). Se registró producción de forraje (kg/ha de materia seca) que se calculó a partir del dato de disponibilidad inicial de cada franja; carga animal (an ha^{-1}); aumento diario de peso vivo por animal (ADPV, kg d^{-1}), estimada a partir de regresión lineal entre peso vivo (variable dependiente) versus tiempo (variable independiente). El peso de los animales se registró cada 28 días, previo desbaste de 15 horas. La producción de carne (kg ha^{-1}) se obtuvo a partir del producto ADPV*carga animal*días Se realizó ANOVA y el test de diferencias mínimas significativas (LSD).

Resultados y Discusión

Los tratamientos establecidos implicaron en promedio una vuelta de pastoreo en primavera-verano de 21 (rango=15-28 días) y 31 días (rango=27-36 días) para T1 y T2, respectivamente. De mediados de febrero en adelante la vuelta de pastoreo fue de 32 días en T1 (rango=26-35) y 35 para T2 (rango=32-35). No existió interacción para ninguna de las variables estudiadas (Cuadro 1). La producción de forraje fue 15% superior en T1 respecto de T2 y esto derivó en una mayor, pero no significativa, carga animal para T1 (+11%, Cuadro 1). El Año 2 la pastura fue más productiva y en consecuencia la carga del Año 2 fue significativamente mayor. El ADPV no fue significativo entre tratamientos, pero si entre años. La producción de carne de T1 superó a T2 en 140 kg ha^{-1} (Cuadro 1).

Conclusiones

Con resultados de dos años de experimentación se puede concluir que comenzar a pastorear en primavera-verano, de manera anticipada a lo usualmente recomendado (es decir anticipadamente al botón floral y al 10% de floración) permitió aumentar un 30% la producción de carne por hectárea.

Bibliografía

MOOT, D.J. 2014. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production, Vol 74: 86-93.

TEIXEIRA, E.L., MOOT, D.J. y MICKELBART, M.V. 2007.

Cuadro 1. Producción primaria y secundaria para dos manejos contrastantes del pastoreo en alfalfa (T1=Ingreso anticipado y pastoreos cada 350-400 GDA en primavera-verano y 500-550 GDA en otoño; T2= Ingreso al botón floral-10% flor y pastoreos cada 500-550 GDA todo el período) para dos años de experimentación (Año1= período 2014-15; Año2= período 2015-16) en el noroeste de la provincia de Buenos Aires.

		Producción de forraje	Carga animal	Aumento diario de peso vivo	Producción de carne
Tratamiento	Año	(kg ha^{-1})	(an día^{-1})	(kg día^{-1})	(kg ha^{-1})
T1	1	8287	4,69	0,62	643
T2	1	6995	4,22	0,61	458
T1	2	9890	5,80	0,58	545
T2	2	8774	5,21	0,52	450
Error estándar		406	0,32	0,03	51
P valor Año		0,006	0,02	0,05	0,34
P valor Tratamiento		0,03	0,15	0,19	0,03
P valor Año*Tratamiento		0,84	0,87	0,44	0,41

PP 31 Respuesta al agregado de fertilizante fosforado en una pastura base alfalfa (*Medicago sativa L.)* en el noroeste bonaerense.

Sardiña, C.* y Barraco, M.
EEA INTA Gral Villegas (Drabble, Bs. As.) Ruta 188 km 339– Argentina.
*E-mail: sardinia.cecilia@inta.gob.ar

Response to the addition of phosphorus fertilizer in an alfalfa pasture (Medicago sativa L.) in northwestern Buenos Aires.

European Journal of Agronomy. 26: 10-20.

Introducción

El fósforo (P) es el principal nutriente a considerar para la siembra de las pasturas tipo alfalfa en el noroeste bonaerense. Debido a su mínima movilidad en el suelo se requiere de aplicaciones a la siembra para asegurar su captación por las raíces. El objetivo del trabajo fue cuantificar el efecto del agregado de P sobre: biomasa aérea (**BA**) y radicular (**BR**) a los 100 días de la siembra como también producción de forraje (**PF**) total y por corte en una pastura consociada de alfalfa (**A**) y festuca (**F**), en el primer año de producción.

Materiales y Métodos

El ensayo de realizó en la EEA de INTA Gral Villegas (Bs. As) sobre un suelo Hapludol típico, con 15,5 ppm de P. La siembra se realizó el día 25/4/2016, con una densidad de 10 kg·ha^{-1} de A y 5 kg·ha^{-1} de F. Se evaluaron 2 tratamientos: con (**CP**) y sin agregado de fósforo (**SP**). La fuente utilizada fue superfosfato tripe de calcio a razón de 24,3 kg·ha^{-1} de P, aplicado el día de la siembra en franjas de 4.2*20 m. Las variables evaluadas fueron **BA** y **BR** a los 100 días de la siembra, para lo cual se extrajeron plantas en 0,5 m lineales y se hizo separación en laboratorio de **BA** y **BR** que se llevó a estufa a 100°C hasta peso constante. La **PF** de **A** y de **F** se obtuvo por cortes manuales de 1 m^2 a 5 cm de altura en jaulas ubicadas en cada tratamiento, cuando la pastura alcanzaba entre 400 y 550 grados días de desarrollo. Las muestras se llevaron a laboratorio donde se separó la biomasa de **F** y de **A**, secando en estufa para obtener porcentaje de materia seca. Las fechas de corte fueron=14/10, 22/11, 22/12 del 2016 y 20/1, 22/2 y 21/3 del 2017. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado (n=3). Se realizó ANOVA y el test de diferencias mínimas significativas (LSD).

Resultados y Discusión

Las precipitaciones durante el período de evaluación resultaron 31% mayores que el promedio histórico (1173 vs 892 mm), siendo las precipitaciones en el mes de octubre superiores en 153 mm. Las temperaturas medias mensuales hasta diciembre 2016 fueron inferiores al promedio histórico (11,3 vs. 14,0° C), mientras que de enero a marzo las mismas resultaron mayores al promedio (24,1 vs. 21,7° C).

Se encontraron diferencias significativas entre tratamientos (p<0,05) para las variables **BA**, **BR** y total (BA+BR) a los 100 días de la siembra, superando el tratamiento **CP** a **SP** en 402, 157 y 559 kg MS·ha^{-1} para **BA**, BR y total respectivamente (Cuadro 1).

Cuadro 1. Biomasa aérea (**BA**), biomasa radicular (**BR**) y total (**BA+BR**) de alfalfa a los 100 días de la siembra para los tratamientos con fósforo (**CP**) y sin fósforo (**SP**). EE=Error estándar de la media.

	BA	BR	Total
CP	590	221	811
SP	188	64	252
EE	21,7	24,2	36,1
***P* valor**	0,006	0,044	0,008

La variable PF acumulado total (suma de 6 cortes; Figura 1) resultó significativamente diferente (p=0,02), obteniéndose 3,5 t MS·ha^{-1} más en el tratamiento **CP**. Esta diferencia estuvo dada principalmente por la diferencia en la **PF** total en **A** (p=0,008), mientras que la producción de MS de **F** no resultó significativamente diferente entre tratamientos (p=0,12).

Para la **PF** por corte (Figura 1), **A** siempre resultó significativamente mayor en el tratamiento **CP**, excepto en el corte 5, donde no se encontraron diferencias entre tratamientos (p=0,75). **PF** de **A+F** por corte solo resultó significativamente diferente en los cortes 2 y 3 (p<0,05).

Conclusiones

En las condiciones del presente ensayo y en un suelo con niveles de P inferiores a lo requerido para alfalfa (< 20 ppm), la fertilización fosforada logró aumentar el desarrollo aéreo

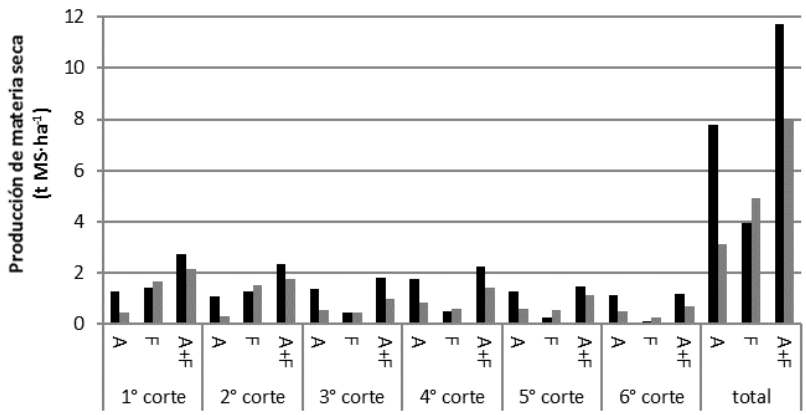


Figura 1. Producción de forraje para alfalfa (**A**), festuca (**F**) y alfalfa más festuca (**A+F**) en cada corte y total acumulado en toneladas de materia seca por hectárea (t MS·ha^{-1}) para los tratamientos con fósforo (barras negras) y sin fósforo (barras grises).

PP 32 Evaluación en la producción de materia seca de tres cultivares de festuca alta (*Festuca arundinacea*) en 25 de Mayo, La Pampa.

Zamora, C.D.[1]*, Sartor, P.[1], Fontanella. D.[1], Aumassanne, C.[1] y Masseroni, M.L.[1]
[1] AER 25 de Mayo (INTA) Gral. Pico 720 (8201)
E-mail: zamora.carlos@inta.gob.ar

Dry matter production evaluation of three tall fescue varieties (Festuca arundinacea) in 25 de Mayo, La Pampa.

y radicular del cultivo al inicio, incrementando también la PF total acumulada durante el primer año en un 44%.

Introducción

En áreas bajo riego las pasturas perennes a base de festuca alta, son un recurso estratégico en planteos de producción de carne, debido fundamentalmente a su alta producción de forraje y su buena complementariedad cuando se las asocia con otros recursos forrajeros como la alfalfa.

La zona bajo riego de La Pampa, carece de información local sobre el comportamiento productivo de esta forrajera perenne. Es por esto que se planteó como objetivo evaluar la producción de materia seca por hectárea de diferentes cultivares de festuca alta (Royal Q100, Cuasar y Flecha).

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en Sección V del área bajo riego del Sistema de Aprovechamiento Múltiple de 25 de Mayo (La Pampa), en el establecimiento agropecuario Curacó (Latitud 37,91º S y Longitud 67,79º O). El clima es continental, con bajas temperaturas en invierno y altas en verano, con una media anual de 15 ºC, aunque se registran amplitudes térmicas diarias y anuales elevadas. El promedio de precipitaciones oscila en 261,2 mm, siendo los meses más lluviosos los de octubre a marzo (serie histórica 1971-2007, Estación Meteorológica del Ente Provincial del Rio Colorado).

El suelo es de origen aluvional, con una marcada heterogeneidad de la textura, que va desde suelos arenosos francos a franco arcilloso. Se sembró el 12 de Abril de 2013 con una densidad de 12 kg/ha, seleccionándose 3 cultivares de festuca alta (*Festuca arundinacea*): Cuasar, Royal Q100 y Flecha. Siendo estos cultivares de origen Mediterráneo.

Se utilizó un diseño en bloques completamente aleatorizados con cuatro repeticiones, en parcelas experimentales de 6 m^2 (1 x 6 m) con hileras distanciadas a 0,20 m (5 surcos). El manejo del riego fue acorde al realizado por el productor, por medio del sistema de riego gravitacional. En cuanto al manejo de la fertilización para las 2 temporadas evaluadas, se utilizó una dosis equivalente 200 kg urea/ha, aplicándose en 1 dosis única en septiembre, después del primer riego.

Se cosecharon 3 de los 5 surcos, dejando 2 de bordura y 0,5 m en cada cabecera. Se evaluó el forraje producido realizando cortes que coincidieron con el tiempo que tardó en desarrollar 3 hojas en el cultivo (aprox. 400°C temp. acumulada, con temp. base de 4°C), expresándose la producción de materia seca para cada cultivar en Kg de MS/ha. También al momento del corte se tuvo en cuenta el estado del cultivo (altura y cantidad de macollos por planta). Los datos analizados corresponden a las temporadas 2015-2016 y 2016-2017. Los resultados se analizaron por ANOVA mediante el programa Infostat.

Resultados

Los Cuadros 1 y 2 muestran la producción de materia seca (kg MS/ha) de los 3 cultivares de festuca alta evaluados en las 2 temporadas, el rendimiento no registró diferencias significativas (p>0,05) en la producción anual de materia seca de ambas temporadas entre los materiales evaluados. Dentro de la primer temporada en la cual se analizaron 5 cortes, el segundo, cuarto y quinto mostraron diferencias significativas (p=0,0198, p=0,0003 y p=0,0044 respectivamente) en el rendimiento de los diferentes cultivares, siendo la variedad Flecha y Cuasar las de mayor media de rendimiento. En la segunda temporada se realizaron 3 cortes, en los cuales no se encontraron diferencias significativas (p>0,05) de rendimiento. Al analizar la producción de MS entre las temporadas, estas no presentaron diferencias significativas (p>0,05). La diferencia en el número de cortes entre las temporadas 2015-2016 y 2016-2017, pudieron deberse a que en la segunda temporada las condiciones de manejo fueron diferentes, ya que la fertilización fue tardía (fines de primavera) y el riego fue deficitario dejando periodos de sequía prolongados lo que repercutió en el rebrote de las diferentes cultivares.

Cuadro 1. Producción por corte de materia seca (Kg MS/ha) de 3 cultivares de festuca alta correspondientes al periodo 2015-2016. Letras diferentes indican diferencias significativas entre los tratamientos (Test: Tukey p<0,5).

Produccion de Forraje en Kg Ms/ha						
Cultivar	Temporada 2015 - 2016					
Corte	Corte 1º	Corte 2º	Corte 3º	Corte 4º	Corte 5º	Anual
Fechas	08/10/2015	26/11/2015	30/12/2015	11/02/2016	21/04/2016	
Cuasar	496 a	913 a	357 a	241 a	403 a	2410 a
Flecha	652 a	945 a	346 a	239 a	446 a	2628 a
Royal Q 100	665 a	702 b	272 a	100 b	264 b	2003 a

Cuadro 2. Producción por corte de materia seca (Kg MS/ha) de 3 cultivares de festuca alta correspondientes al periodo 2016-2017. Letras diferentes indican diferencias significativas entre los tratamientos (Test: Tukey p<0,05).

Produccion de Forraje en Kg Ms/ha				
Cultivar	Temporada 2016 - 2017			
Corte	Corte 1º	Corte 2º	Corte 3º	Anual
Fechas	07/11/2016	22/12/2016	31/03/2017	
Cuasar	920 a	244 a	534 a	1698 a
Flecha	1049 a	258 a	494 a	1801 a
Royal Q 100	992 a	157 a	416 a	1564 a

Conclusiones

A pesar de no haberse encontrado diferencias significativas en el promedio de los rendimientos anuales, es importante destacar que en ambas temporadas el cultivar Flecha es el que obtuvo mayor producción, seguido de Causar y por último Royal Q100 (Cuadros 1 y 2).

Respecto a la producción de MS por corte, en la primera temporada se observa que tanto los cultivares Flecha y Causar sobresalieron respecto al cultivar RoyalQ100 en los cortes 2, 4 y 5. Mientras que en la segunda temporada los tres cultivares se comportaron de manera similar en cada uno de los cortes.

PP 33 Efecto del distanciamiento entre líneas y fertilización de nitrógeno y fósforo en la producción de semillas en cebadilla chaqueña (*Bromus auleticus*) y agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*).

Zamora, C.D.[1], Sartor, P.[1], Fontanella, D.[1], Aumassanne, C.[1], Masseroni, M.L.[1] y Ruiz, M.A.[2]
[1] AER 25 de Mayo (INTA) Gral. Pico 720 (8201) [2] EEA Anguil (INTA).
E-mail: zamora.carlos@inta.gob.ar

Effect of row spacing and fertilization of nitrogen and phosphorus on the production of seeds in "cebadilla chaqueña" (Bromus auleticus) and tall wheatgrass (Thinopyrum ponticum).

Introducción

La cebadilla chaqueña es una gramínea perenne nativa de Sudamérica que crece en áreas subhúmedas y húmedas de climas templados. Se encuentra naturalmente en el centro y este de Argentina, Uruguay y sur de Brasil.

Por otra parte, el agropiro es una gramínea forrajera perenne de regiones templadas que se adapta a condiciones extremas de humedad (desde húmedas a semiáridas) y temperatura (desde templadas a frías), pudiendo sembrarse en casi todo el territorio de la Argentina. La producción de semilla en cebadilla chaqueña como la de agropiro, es afectada por algunas prácticas de manejo como es la fecha del último corte, densidad de siembra y aplicación de fertilizantes. En el área bajo riego del rio Colorado, estas pasturas tienen buena adaptación y producción de forraje. En esta zona se carece de información acerca del comportamiento productivo en la producción de semilla tanto de cebadilla chaqueña como del agropiro alargado, por lo que se planteó como objetivo determinar la producción de semilla (kg/ha) de los cultivos antes mencionados en cuanto a dos manejos diferentes de fertilización y distanciamientos entre líneas.

Tanto el agropiro como la cebadilla además de producir semilla, son muy importantes desde el punto de vista ganadero debido a que son buenos socios para la alfalfa y otros recursos forrajeros, teniendo muy buena producción y adaptación a las diferentes condiciones de suelo que se presentan en las áreas bajo riego.

Materiales y Método

El ensayo se realizó en el establecimiento agropecuario Curacó (Latitud 37,91º S y Longitud 67,79º O) perteneciente al sistema de aprovechamiento múltiple del río Colorado, en Sección V del área bajo riego de La Pampa. El clima de la zona es árido continental, con altas amplitudes térmicas y una temperatura media anual de 15ºC, además posee un promedio de precipitaciones de 250 mm con marcada estacionalidad primavero-estival. Los suelos de la zona son en su mayoría pertenecen al orden de los Entisoles, caracterizados por la falta de horizontes definidos, presencia de arenas, y escaso contenido de materia orgánica (<0,05%), Ph > 7, con contenidos de fosforo alrededor de las 6 ppm y en algunos casos se puede ver la presencia de sales. Las parcelas se sembraron el 12 de Abril de 2013 con una densidad de 20 kg/ha para agropiro var. Pucara (Inta) y para cebadilla chaqueña var. Pampera INTA.

El diseño experimental fue en bloques completos al azar (n=3), con arreglo factorial de los tratamientos (2 fertilizaciones por 2 distanciamientos) y las parcelas estuvieron constituidas por 4 surcos de 2m de longitud. Se utilizó un sistema de riego gravitacional, regándose las parcelas cada 15 días desde el 20 de agosto hasta el fin del ciclo del cultivo. Los distanciamientos entre surcos fueron 50 cm y 80 cm, mientras que para la fertilización con nitrógeno se utilizó urea a razón de 100 kg/ha, y para la fertilización con fosforo + nitrógeno se utilizó una dosis de 90 kg/ha de fosfato diamónico más 100 kg/ha de urea, que fueron aplicados el 3 de septiembre.

La cebadilla se cosechó el 15/02/15, mientras que el Agropiro 10/03/15, cuando sus semillas alcanzaron 48% de humedad, tomando de la parcela las panojas en 1m de largo de los 2 surcos centrales.

Los resultados se analizaron por ANOVA y las comparación de medias de tratamientos por la prueba DMS (α= 5%).

Resultados

Para los dos cultivos evaluados no se encontró evidencia de interacción entre la fertilización y el distanciamiento entre hileras (p=0,0613 para cebadilla, y p=0,5631 para agropiro), por lo cual se analizaron de manera independientes estos 2 factores. Para la cebadilla se registraron diferencias significativas en cuanto al factor distanciamiento (p=0,0311), siendo mayor la producción distanciada a 80 cm. Por otra parte el factor fertilizantes (p=0,3519) no presentó diferencias significativas. Con respecto al agropiro en los dos tratamientos no se presentaron diferencias significativas en cuanto la producción de semillas (p=0,085 para distanciamiento y p=0,6331 en el caso del fertilizante).

Cuadro 1. Producción de semillas en Kg/ha (13% de humedad) de cebadilla chaqueña y agropiro alargado en función del distanciamiento entre hileras y diferentes fuentes de fertilización en la temporada 2014-2015. Letras diferentes indican diferencias significativas entre los tratamientos (Test: Tukey p<0, 05).

		Distanciamiento (cm)		
Cultivo	Fertilizante	50	80	Total
Cebadilla chaqueña	N	1606	1760	**1683 a**
	N+P	1184	2883	**2033 a**
	Total	**1395 a**	**2321 b**	
Agropiro alargado	N	574	869	**721 a**
	N+P	700	856	**778 a**
	Total	**637 a**	**863 a**	

Conclusiones

Es importante destacar que el distanciamiento de 80 cm para los 2 cultivos produjo mayor rendimiento en kg/ha de semillas, siendo sólo significativo para cebadilla chaqueña. Si bien en el diseño experimental no se estableció un testigo sin fertilizar, cuando se comparan las 2 diferentes fertilizaciones, se observa que el tratamiento N+P da mayor rendimiento, aunque estas diferencias no resulten estadísticamente significativas.

Resulta relevante seguir con este tipo de trabajos, para mejorar las tecnologías de manejo, debido a la importancia que tiene la producción de semillas para la zona.

PP 34 Fertilización azufrada en pastura de alfalfa (*Medicago sativa L.*).

Maekawa, M.[1]*, Demateis LLera, F.[1] y Vankeirsbilck, M.I.[2]
[1]INTA A.E.R. Trenque Lauquen. [2]INTA A.E.R. Gral. Villegas.
*E-mail: maekawa.marina@inta.gob.ar

Sulphur fertilization on alfalfa (Medicago sativa L.) pasture.

Introducción

La alfalfa es la base de la cadena forrajera en la mayoría de los establecimientos ganaderos de carne y leche del oeste bonaerense. Son conocidos sus altos requerimientos de nitrógeno (N), fósforo (P) y azufre (S), este último de importancia en la nutrición del cultivo ya que tiene funciones afines a las del nitrógeno y, por lo tanto, interviene en procesos asociados a la eficiencia de uso de la radiación y contribuye a la calidad del forraje.

El uso de fertilizantes es la alternativa más utilizada para la reposición de S en los sistemas ganaderos. Estudios en establecimientos lecheros del Noroeste de la provincia de Bs. As. arrojan un contenido promedio de S como sulfatos ($S\text{-}SO_4^{2-}$) de 4 mg kg^{-1}, valor que está por debajo de lo requerido para la producción de pasturas (Vankeirsbilck, 2016). Por tal motivo, el presente trabajo, tuvo como objetivo explorar la respuesta en la biomasa aérea de alfalfa a la fertilización azufrada en un lote representativo de la zona en estudio.

Materiales y Métodos

El ensayo se implantó en la localidad de Trenque Lauquen, provincia de Buenos Aires. Fue sembrado el 5 de abril del 2016, utilizando una densidad de 287 semillas viables por m^2 de alfalfa, variedad Araucana. Se realizó siembra directa en un lote cuyo cultivo antecesor fue maíz para silo.

El diseño experimental fue de parcelas apareadas, donde se aparearon 3 parcelas testigo sin fertilizar (T), de 400 m^2 cada una, con 3 parcelas fertilizadas con S. La fuente azufrada fue sulfato de calcio deshidratado, el cual contiene 24 % calcio (Ca) elemento y 18,6 % S. La dosis utilizada fue de 117 kg ha^{-1} en la línea de siembra, equivalente a 22 kg ha^{-1} de S elemento.

Se determinó el contenido de $S\text{-}SO_4^{2-}$, P extractable, pH y conductividad eléctrica (CE).

Para medir porcentaje de plántulas logradas se realizó el recuento a los 80 días de sembrado el ensayo.

La producción de biomasa aérea se realizó utilizando una jaula de exclusión de 1m * 1m por parcela. Se cortó a 5 cm de altura la superficie total y se secó en estufa una submuestra para el cálculo de materia seca (MS).

El primer corte se realizó 208 días posteriores a la siembra. Se realizaron 7 cortes, cuando la pastura alcanzó el 10% de floración, o cuando los rebrotes desde la corona median 5 cm.

La producción de biomasa fue analizada mediante el análisis de la variancia y las diferencias entre medias de cada factor mediante la prueba de Fisher ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

El análisis químico del suelo al momento de la siembra indicó 3,34 mg·kg^{-1} de S-SO4, 24,19 mg·kg^{-1} de P, 5,94 pH y 329,3 µS·m^{-1} de CE.

El promedio de plantas logradas fue de 81 ± 12,73 plantas·m^{-2}, no registrándose diferencia significativa ($p>0,05$) entre tratamientos. Sin embargo este valor está por debajo de lo recomendado por especialistas del INTA Gral. Villegas (2013), los cuales sugirieron 200 plantas·m^2.

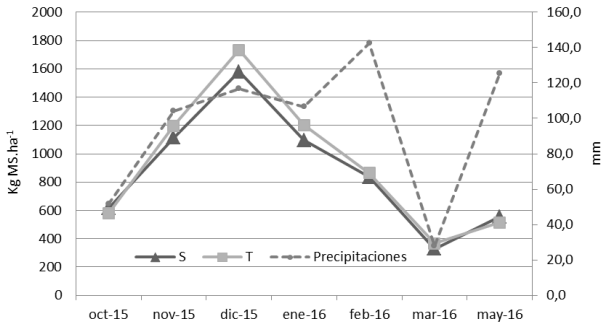


Figura 1. Precipitaciones (mm) y biomasa producida (kg MS·ha^{-1}) para tratamiento T (□) y S (Δ).

En la Figura 1 se muestra la biomasa aérea producida durante el primer año y la distribución de las precipitaciones que hubo durante el mismo período. Durante el periodo de acumulación de biomasa las precipitaciones acumuladas fueron de 675 mm.

No hubo diferencias significativas ($p=0,35$) entre T y S, tanto para los cortes individuales como para el total acumulado (6289 ± 236 kg MS ha^{-1}). Autores, entre los que se encuentran Díaz Zorita y Fernandez Canigia (1998), tampoco encontraron efectos en la producción de MS por hectárea. Aspectos como profundidad y calidad de napa no fueron cuantificadas en este estudio, variables que pueden afectar la respuesta de alfalfa a fertilizaciones con S.

La producción de biomasa fue baja comparada con las registradas en la zona por Maekawa y Demateis Llera (2014), lo cual podría explicarse por el menor stand de plantas logradas a la siembra.

Conclusiones

A pesar de los bajos niveles de S que poseía el suelo relevado y un antecesor como maíz para silo, la fertilización azufrada en esta experiencia no tuvo una influencia marcada en la producción de biomasa aérea.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la familia Suhurt por facilitar el sitio donde se realizó el ensayo.

Bibliografía

VANKERISBILCK, M.I, BARRACO, M. y MAEKAWA, M. 2016. Ciencia del Suelo. Actas de Congresos. Trabajo 431. 1-11pp.

INTA GRAL. VILLEGAS. 2013. 130204_lechería_implantación_alfalfa_villegas.pdf http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-

DIAZ ZORITA, M. y FERNANDEZ CANIGIA, M.V. 1998. Ciencia del suelo 16:103-106 p.

MAEKAWA, M. y DEMATEIS LLERA. 2013. Memoria Técnica 2013-2014. 131-133 p.

PP 35 Efecto de la fertilización y la mezcla con raigrás anual en la implantación de una pastura de festuca y alfalfa.

Ressia, M.A. [1]*, Caldentey, F.J. [1] y Borrajo, C.I.[1]
[1] EEA Cuenca del Salado-CERBAS/INTA.
*E-mail: ressia.maria@inta.gob.ar

Effect of fertilization and of the mixture with annual ryegrass in the implantation of a pasture of fescue and lucerne.

Introducción

Pasturas de festuca y alfalfa son utilizadas en rotación agrícola-ganadera en campos mixtos de la Cuenca del Salado. Esta mezcla brinda forraje todo el año con producción de festuca en otoño-primaveral y de alfalfa primavero-estival. Es frecuente que el productor agregue raigrás anual en la mezcla para disminuir el tiempo al primer pastoreo y aumentar la producción del primer invierno. Sin embargo, el raigrás puede afectar la implantación de las especies perennes. La fertilización fosforada (P) a la siembra es una práctica recomendada dada la baja disponibilidad y la escasa movilidad de este nutriente en el suelo. Mientras que la fertilización nitrogenada (N), nutriente de gran movilidad y fácil de perder, se recomienda una vez que la pastura está implantada y se desea potenciar el crecimiento. El objetivo del trabajo, fue comparar la implantación y producción del primer año de una pastura base festuca y alfalfa, con y sin raigrás anual, y con diferente fertilización de P y N, cultivada en sistemas reales de producción ganadera bovina.

Materiales y Métodos

Se trabajó en un establecimiento del partido de Azul (36º58´S; 59º44´O), en un lote con un suelo *Argiudol típico* (antecesor Trigo). El 3/03/2016 se sembró con una densidad total de 26 kg.ha^{-1} de las mezclas indicada en el Cuadro 1, utilizando Festuca arundinácea cv. Royal Q100 (F), *Lolium multiflorum* La Estanzuela (Ra), y *Medicago sativa* cv. La Victoria (A). En base al análisis de calidad de semilla (Peso de mil semillas, %Pureza, %Poder germinativo), se calculó la cantidad de semillas viables (SV.m^{-2}). Se utilizó una sembradora de directa en líneas a 17,5cm y se fertilizó a la siembra con 110 kg.ha^{-1} fosfato monoamónico (MAP). Se utilizó un diseño en DBCA con 2 bloques (unidad experimental: parcelón 12mx5m). Los tratamientos fueron la combinación de mezclas forrajeras, re-fertilización con P (marzo/16) y N (julio/16), Cuadro 1. Se registró la densidad de plántulas.m^{-2} con al menos 6 submuestreos.parcelón^{-1} de 1 m lineal, a la emergencia (Den, 55 días) en A y agrupando las gramíneas (F y RG). En A también se cuantificó la evolución en la densidad de plántulas a los 6 y 12 meses (Den_t). Se estimó la producción de materia seca.ha^{-1} (4 marcos de 0,25m^2) previo a ser pastoreado (5/jul, 23/ago, 26/oct, 8/nov, 2/dic/16, 26/ene, 6/abr/17) y se calculó el acumulado invernal y anual (MSi, MSA), Cuadro 2. Los datos se sometieron a análisis de varianza, y con medidas repetidas para Den_t. Se compararon las medias por DMS con una significancia de p<0,05 (SAS, Proc Mixed/lsmeans).

Cuadro 1. Tratamientos utilizados, en mezcla con alfalfa (A), festuca (F) y raigrás anual (Ra). Registros: densidad de plántulas.m^{-2} a emergencia (Den) y en el tiempo (Den_t, sólo en alfalfa), acumulado invernal y anual (MSi, MSA).

Tratamientos	Densidad de siembra kg.ha^{-1} SV.m^{-2}	Refertilización P (MAP) o N (urea) kg.ha^{-1}	Registros
A+F_140P	A: 12 208 F: 14 324	P 140	Den, MSi MSA
A+F_70P	A: 12 208 F: 14 324	P70	Den, MSi, MSA, A:Den_t
A+F+Ra _70P	A: 12 208 F: 9 208 Ra: 5 172	P70	Den, MSi MSA A: Den_t,
A+F_70P+N	A: 12 208 F: 14 324	P70 + N100	MSi, MSA
A+F_140P+N	A: 12 208 F: 14 324	P140 + N100	MSi, MSA

Resultados y Discusión

En Den los análisis mostraron efecto de los tratamientos en la A, pero no en las gramíneas (Cuadro 2). En A los mayores valores de plántulas emergidas se observan en la mezcla sin Ra, sin diferenciarse entre fertilizaciones P.

Cuadro 2. Emergencia de plántulas (55 días) en alfalfa (A) y gramíneas (Gram): como festuca (F) o raigrás anual (Ra) y F, según el tratamiento. Materia seca acumulada invernal y anual (MSi, MSA).

Tratamientos	Emergencia pl.m^{-2} A	Gram	MSi kg.ha^{-1}	MSA kg.ha^{-1}
A+F _140P	113 a	253 a	3674 d	7912 b
A+F _70P	115 a	226 a	4050 cd	7062 b
A+F+Ra _70P	73 b	253 a	7384 a	9375 a
A+F _70P+N			5013 bc	9447 a
A+F _140P+N			5176 b	9863 a

[ab]Letras distintas en sentido vertical, indican diferencias significativas (p<= 0,05).

La Den_t no presentó interacción tiempo x tratamiento, se analizaron los efectos puros. La Den_t de A es mayor (p<0,05) en el tratamiento sin Ra (A+F _70P: 85pl.m^{-2} vs A+F+Ra _70P: 55 pl.m^{-2}). En cuanto al tiempo, la Den_t de A fue similar entre la emergencia y los 6 meses, disminuyendo al año de implantación (95A, 80A, 35B pl/m^{-2}, respectivamente). En la etapa de emergencia es posible que la disponibilidad de P no haya sido una limitante para las plántulas de A, sí la competencia ejercida por el Ra, especie de rápido crecimiento y desarrollo. La menor densidad de plantas de A se acentuó con el avance del tiempo, siendo siempre menor en los tratamientos con Ra. La MSi y MSA presentaron diferencias significativas entre tratamientos. (Cuadro 2). La MSA en la mezcla con Ra, son debidas en un 78% a la MSi. La fertilización con N en la mezcla A+F daría producciones similares a la mezclas con Ra, sin afectar la densidad de A. La falta de efecto de dosis de P podría deberse a que no fue limitante debido a la fertilización de base.

Conclusiones

La siembra de una pastura de A y F incrementa su MSi y MSA el primer año al incluir raigrás anual, sin embargo disminuye la densidad de plantas de A. La pastura de A y F fertilizada adecuadamente con P y N alcanza producciones de MSA similares, sin efectos adversos sobre la densidad de A.

PP 36 Cambios en la producción de biomasa bajo dos situaciones de sombreo simulado en ambientes de pastizal de la Cuenca del Salado. Comunicación.

Cesa, A.[1]*, Casal, A.[2] y Jankovic, V.[3]
[1]INTA EEA Cuenca del Salado; [2]AER Maipú, [3]C.O. Basualdo. Av. Belgrano 416, Rauch, Bs As
* E-mail: cesa.ariela@inta.gob.ar

Changes in biomass production under two simulated shade situations in grassland environments of the Salado Basin. Communication.

Introducción

La composición florística, la proporción de tipos funcionales y la producción de biomasa de pastizales bajo montes implantados pueden presentar diferencias respecto de los pastizales naturales no modificados. Los resultados preliminares del presente ensayo han mostrado cambios leves en la proporción de los tipos funcionales, hacia un reemplazo de especies estivales por especies invernales. En esta oportunidad se busca analizar el impacto de dos situaciones de sombreo simulado sobre la producción de biomasa de tres grupos de especies: gramíneas, leguminosas y dicotiledóneas y su participación relativa, mostrando lo observado durante el verano.

Materiales y Métodos

En marzo de 2013 en un área clausurada de pastizal de Cuenca del Salado, se instalaron 18 parcelas de 2,5 m^2, 9 en en media loma y 9 en bajo dulce. Se impusieron dos tratamientos de sombreo mediante camillas de madera y un testigo (T). Las camillas generan una reducción del 50% de la luz incidente, simulando un monte de especies siempreverdes (P) y uno de especies caducifolias (C). La vegetación es muestreada 4 veces al año. En cada muestreo se cosechó la biomasa contenida en un marco de 0,25 m^2 por parcela, dejando un remanente de 2 cm. La biomasa disponible correspondió al período diciembre-marzo (verano). Los datos fueron analizados mediante Anova (Infostat/L 2015), considerando el tratamiento de sombreo y el ambiente como factores principales.

Resultados

La biomasa total no presentó diferencias entre ambientes o tratamientos de sombreo. En el caso de las gramíneas, la media loma presenta mayor biomasa (Figura 1, b) y existe una tendencia (p 0,08) a favor de las situaciones de sombreo. Para las leguminosas, el testigo del Bajo Dulce, presenta una biomasa marcadamente mayor que el resto de las situaciones (Figura 1, c). Mientras que las dicotiledóneas aparecen diferencias entre ambientes pero no entre tratamientos de sombreo. En relación a la distribución de las biomasa total en los 3 grupos de especies, se puede observar que en todos los casos sin encontrar diferencias entre ambientes o tratamiento de sombreo, las gramíneas representan más del 85% de la biomasa, exceptuando el tratamiento control en el ambiente de bajo donde las gramíneas ocupan el 71%, las leguminosas un 13% y las dicotiledóneas un 16%.

Conclusiones

La tendencia encontrada en las gramíneas del ambiente de media loma debe ser evaluada al finalizar el período invernal, de modo de ver si se mantiene en el tiempo y además se observa el mismo patrón en las especies invernales. Por su parte dada la gran dispersión de los valores del ambiente del bajo, se requerirá el aumento en el número de muestras.

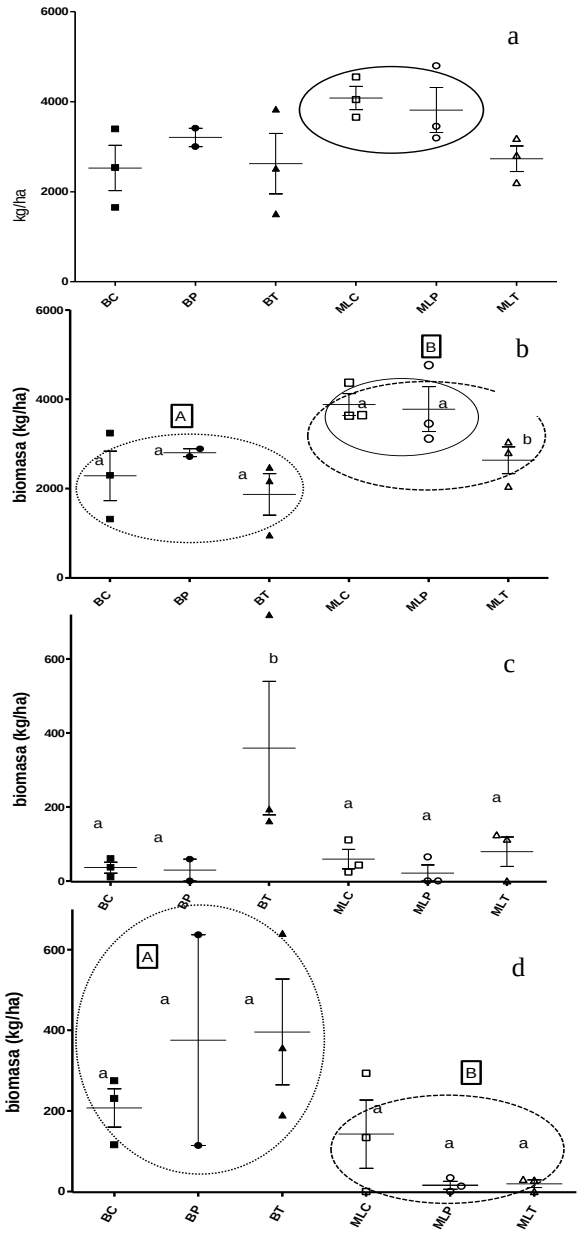


Figura 1. Biomasa total (a), de gramíneas (b), leguminosas (c) y dicotiledóneas (d) para los ambientes de bajo dulce (B) y media loma (ML) en las situaciones de sombreo estacional (C), sombreo permanente (P) y testigo (T).

PP 37 Producción de forraje de una pastura de Pasto ovillo (*Dactylis glomerata*) un sistema silvopastoril y en un sistema puro pastoril.

Caldentey, F.J.[1], Dominguez Daguer, D.[2], Lorea, L.[3] y Armendano, J.I.[4]
[1]INTA EEA Cuenca del Salado, [2]Ministerio de Agroindustria, [3]Ingeniero forestal, actividad privada, [4]Facultad de ciencias agrarias UNdMP
*E-mail: caldentey.francisco@inta.gob.ar

Forage production of cocksfoot (Dactylis glomerata L.) pasture in a silvopastoral system and in a pure pastoral system.

Introducción

Los sistemas silvopastoriles combinan la producción forrajera con la producción de madera. Si bien existe información sobre su productividad en diversas regiones del país, es escasa la bibliografía sobre estos sistemas en el centro de la provincia de Buenos Aires.

El objetivo fue determinar la producción de forraje de una pastura de pasto ovillo dentro de un sistema silvopastoril y en un sistema puro pastoril en el centro de la provincia de Buenos Aires.

Materiales y Métodos

Lugar de trabajo: se realizó en el establecimiento San Lorenzo ubicado en el partido de Tandil (37° 40´S 59° 04´O, agricultura certificada AAPRESID) en el período 28/04/16 a 06/04/17.

Sistemas de producción: se evaluaron 4 cuatro sitios: dos sistema silvopastoril (SSP), uno con exposición nordeste (NE) y otro con exposición sudoeste (SO), y dos sistemas puro pastoril (SPP), uno con exposición NE y otro SO. De esta manera quedó definido un diseño en bloques completos, con dos repeticiones por sistema y la exposición, como factor de bloqueo. El componente forrajero del SSP es pasto ovillo (*Dactylis glomerata*) y el componente forestal es *Pinus radiata* (año 1992) con 741 pl/ha en cortinas separadas 12 m entre sí de cuatro filas de árboles (2,4m entre filas y 2,5m entre árboles) podados hasta 12m de altura. El SPP está dominado por paja colorada (*Paspalum cuadrifolium*) aunque se evaluó el espacio intermata donde predomina pasto ovillo.

Producción de forraje: se determinó la acumulación de materia seca (MS) en ambos sistemas. Se colocaron cuatro jaulas de 1 m^2 por sistema (dos en orientación noreste y dos en orientación sudoeste). Se realizó corte (altura 5 cm) y cosecha de forraje (0,25 m^2) dentro del área clausurada al estado de tres 3 hojas expandidas aproximadamente.

Registros climáticos: en cada sitio se instaló un *datalogger* (iButton® DS1922L, Maxim Integrated Products Inc., USA), colocado dentro de una esfera de cobre color negro mate, para registrar la temperatura del globo negro (T_{GN}) temperatura del aire ajustada por radiación solar directa y en menor medida por viento).

Análisis estadístico: la acumulación de MS (por corte y total) y la T_{GN} media mensual fue analizada empleando modelos lineales generales (paquete nlme, RStudio v1.0.44, RStudio Inc.).

Resultados y Discusión

Se observó una interacción significativa entre el sistema y la fecha de corte, sobre la MS acumulada ($p<0,01$; figura 1). El SPP acumuló mayor cantidad de MS en los tres cortes realizados entre enero y abril de 2017 ($p<0,05$), sin observarse diferencias significativas en los tres cortes realizados previamente ($p>0,10$). En estos últimos, la MS acumulada fue numéricamente superior en el SPP en los cortes correspondientes al crecimiento primavero-estival, mientras que la acumulación de MS durante el período invernal (primer corte) fue numéricamente mayor en el SSP. Analizando producción total de MS de todo el período (media±EEM), se observó una producción significativamente mayor ($p<0,05$) en el SPP (6267,1±24,31 kg MS/ha) respecto del SSP (4457,0±24,31 kg MS/ha). La T_{GN} del período fue significativamente mayor ($p<0,01$) en el SPP (15,6±0,3°C), respecto de SSP (14,6±0,3°C). Esto podría deberse al efecto de la sombra proyectada por el componente forestal y explicaría la menor producción de MS en el SSP, ya que implicaría una menor radiación incidente acumulada y menor temperatura del aire. Contrariamente, la acumulación de MS numéricamente mayor que fue observada en invierno, podría ser explicada por el efecto "reparo" del componente forestal.

Conclusiones

La producción de forraje total se afecta negativamente en el SSP príncipalmente por su efecto negativo en los momentos de mayor crecimiento de forraje

Agradecimientos

Los autores del trabajo agradecen a los propietarios y personal del establecimiento San Lorenzo, por la colaboración brindada para la realización de este trabajo.

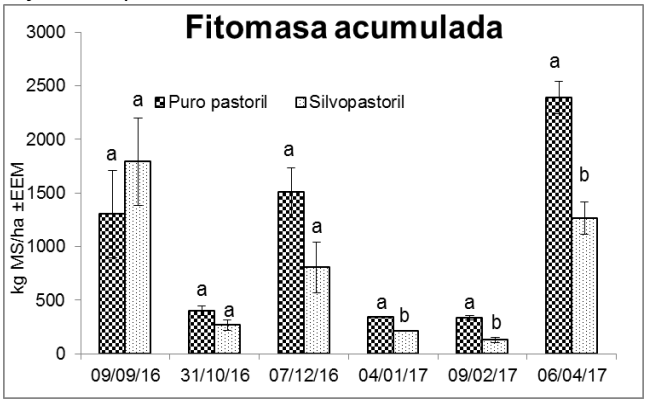


Figura 1. Acumulación de forraje (kg MS/ha) de pastura de Pasto ovillo en diferentes cortes a lo largo del año.

PP 38 Efecto de la salinidad sobre la fotosíntesis 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

Salinity effects on photosynthesis of tall wheatgrass populations.

Introducción

La Cuenca del Salado presenta 2,5mill ha de suelos con limitantes por salinidad y/o alcalinidad, donde agropiro es la forrajera más adaptada. La salinidad afecta mecanismos fisiológicos relacionados con la fotosíntesis y el crecimiento de la planta, dificultando la absorción de agua y nutrientes por las raíces, y produciendo toxicidad por los iones Na^+ y Cl^-. La intensidad, duración y tasa de progreso del estrés salino influirán en la respuesta y la aclimatación de la planta (Chaves, et al, 2009). Mediciones de tasa fotosintética podrían ayudar en la búsqueda de germoplasma con mayor tolerancia al estrés salino. En ensayos anteriores, se detectó diferencias en variables morfo-fisiológicas, expansión foliar y crecimiento, entre poblaciones de agropiro sometidas a estrés salino (Borrajo y Reigosa Roger, 2008).

El objetivo del trabajo fue comparar el comportamiento fotosintético de poblaciones de agropiro con distintos niveles de salinidad con fines de mejoramiento.

Materiales y Métodos

Se realizó un ensayo en invernáculo, con diseño factorial 4x5, con 4 poblaciones naturalizadas (Pobla.: P3, P4, P5, P9), 5 condiciones salinas (Sal) y 7 repeticiones. La Sal se formó regando con una solución de [ClNa]: 0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 M, al inicio y cada 3días, durante 40 días. La unidad experimental fue la maceta (1lt) con 3 plántulas utilizando turba como sustrato.

En dos fechas (19 y 35 días de ensayo), utilizando el Analizador portátil de clorofila (IRGA LI-COR 6200, sistema cerrado), se registró en la última hoja desarrollada por macollo: la tasa fotosintética neta (PHOTO, µmol $CO_2.m^{-2}.s^{-1}$) y las variables ambientales no controladas como radiación fotosintéticamente activa, temperatura del aire y de la hoja, flujo de aire, concentración de CO_2, humedad relativa (PAR, Temp_A, Temp_h, Flujo, CO_2, HR, respectivamente), para ser empleadas como covariables (Reigosa Roger, 2001). Los datos se sometieron a análisis de varianza con medidas repetidas (Fechas) y covariable. Se compararon las medias por DMS con una significancia de p<0,05 (SAS, Proc Mixed/lsmeans).

Resultados y Discusión

Los análisis mostraron ausencia de interacciones, ni efectos entre Pobla o Fechas, siendo significativamente diferentes el efecto Sal y las covariables Par, CO2, HR (Cuadro 1).

La PHOTO presentaron sólo una tendencia a disminuir entre las fechas de registro de mediados y fin del ensayo (promedios: 15,2 vs 14,9 µmol $CO_2.m^{-2}.s^{-1}$, respectivamente).

La PHOTO fue limitada por el incremento en las concentraciones salinas, sin diferenciarse entre las plantas regadas sin sal y 0,1 molar de [ClNa]. Las concentraciones salinas entre 0,1 y 0,3 molar de [ClNa] produjeron una disminución en la PHOTO, siendo severamente afectada recién con 0,4 molar de [ClNa], Cuadro 1).

Las poblaciones variaron entre 15,4 y 14,9 µmol$CO_2.m^{-2}.s^{-1}$.

Cuadro 1. Análisis de varianza de la tasa fotosintética neta (PHOTO, µmol $CO_2.m^{-2}.s^{-1}$) modelo y significancias de las variables involucradas (condiciones salinas: Sal, poblaciones de agropiro: Pobla, radiación: PAR, temperatura del aire y de la hoja: Temp_A y Temp_h, flujo, concentración de CO2, humedad relativa: HR). Comparación de medias de Sal (ee: error estándar)

	PHOTO	Sal	PHOTO		
Modelo	significancia	[ClNa]M	media		ee
Fecha	ns				
Sal	***	00,1	17,0	A	±0,74
Fecha*Sal	ns	0,2	16,5	AB	±0,74
Pobla	ns	0,3	15,1	B	±0,73
Fecha*Pobla	ns	0,4	14,8	B	±0,74
Sal*Pobla	ns		11,8	C	±0,73
Fecha*Sal*Pobla	ns				
PAR	***				
Temp_A,	ns				
Temp_h	ns				
Flujo	ns				
CO_2	**				
HR	***				

ns: no significativo p>0,05, significativo al **p<0,01; ***p<0,001
Letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05);

Las estrategias de agropiro para tolerar la salinidad le permitirían tener activa y fotosintetizando las hojas más nuevas de cada macollo, durante el tiempo en que duró la experiencia.

Los valores similares de PHOTO entre 0 y 0,1 molar de [ClNa], así como la escasa disminución entre 0,1 y 0,3 molar de [ClNa], siendo más pronunciada recién a 0,4 molar de [ClNa], nos indicaría la adaptación de esta especie a la sal. Este comportamiento también fue observado en estas mismas poblaciones al evaluar la morfogénesis foliar y la biomasa producida, mientras que la prolina incrementó exponencialmente (Borrajo y Reigosa Roger, 2008).

La ausencia de diferencias entre poblaciones en PHOTO, podría deberse a que sólo se registró la última hoja desarrollada; probablemente si se evaluara toda la planta, se encontrarían diferencias entre poblaciones como fue observado en tasa de elongación foliar, el peso específico de las hojas y la biomasa producida (Borrajo y Reigosa Roger, 2008).

Conclusiones

La tasa fotosintética neta fue limitada en todas las poblaciones a medida que incrementaba el estrés salino. Con las medidas realizadas de fotosíntesis neta, no se encontraron diferencias entre germoplasma que pudieran emplearse como carácter de selección para realizar mejoramiento genético.

Bibliografía

BORRAJO, CI., REIGOSA ROGER, M. 2008 RAPA, 28(1)456-457
CHAVES, MM., FLEXAS, J., PINHEIRO, C. 2009. Annals of Botany 103: 551-560.
REIGOSA ROGER, M. (Ed) 2001. Handbook of Plant Ecophysiology Techniques. Kluwer Ac. Public. 542pag.

PP 39 Eliminación del hongo endófito asintomático en macollos de festuca alta *(Schedonorus arundinaceus)* mediante dos fungicidas.

Petigrosso, L.R.[1]*, Damiano, I.[1], Echeverría, M.[1], Vignolio, O.R.[1], Colabelli, M.N.[1], Feraco, M.[1] y Aubone, L.[1]
Facultad de Ciencias Agrarias-UNMdP. Unidad Integrada Balcarce. RN 226, Km 73,5.
*E-mail: petigrosso.lucas@inta.gob.ar

Elimination of the asymptomatic endophyte fungus in tall fescue (Schedonorus arundinaceus) tillers by two fungicides.

Introducción

Festuca alta puede establecer una relación simbiótica con el endófito asexual *Epichloë coenophiala*. La importancia agronómica de esta asociación está dada, por un lado, por los efectos beneficiosos observados en la gramínea sobre su crecimiento y la tolerancia a estreses bióticos y abióticos inducidos por la simbiosis pasto-hongo, y por otro lado, por la toxicidad provocada en el ganado que consume plantas infectadas (*festucosis*). Para evaluar el comportamiento de diferentes poblaciones de festuca, donde encontramos individuos infectados (E+) y no infectados (E-), se requiere uniformidad genética a fin de minimizar interacciones genotipo-ambiente que pueden enmascarar o confundir las respuestas observadas. Nuestro objetivo fue comparar la eficacia y fitotoxicidad de dos fungicidas sistémicos aplicados en plantas (macollos) de festuca infectadas a fin de evaluar su aplicabilidad en investigaciones que requieren disponer de semillas E+ y E- de una misma población.

Materiales y Métodos

En el Establecimiento Arroyo Grande, partido de Mar Chiquita, Buenos Aires, se colectaron cuatro "matas E+" (plantas madres, genotipos). De cada una de las matas de festuca E+, se obtuvieron 24 macollos (individuos) que se trasplantaron en macetas plásticas (3 litros) con suelo homogeneizado (horizonte A de un Argiudol típico: 53 ppm de P $Bray_{-1}$, 4,3% MO y 30,1 ppm $N\text{-}NO_3^-$) y se ubicaron en un invernáculo en la Unidad Integrada Balcarce. Se aplicaron dos fungicidas: Amistar® de Syngenta (25% *Azoxistrobina*) y Almagor® de Adama (10% *Tebuconazole + 5,6% Azoxistrobina + 20% Procloraz*). Se probaron tres dosis (D): ½ D, 1 D, 2 D y testigo (agua). Almagor®: 4,15 ml/l (½ D), 8,3 ml/l (1 D), 16,6 ml/l (2 D) y Amistar®: 1 ml/l (½ D), 2 ml/l (1 D), 4 ml/l (2 D). Los fungicidas fueron aplicados con una pipeta (50 ml) en la base de la vaina foliar en cada uno de los 24 individuos (representando tres repeticiones/tratamiento) de cada uno de los 4 genotipos (G1, G2, G3, G4). A los 20, 40 y 90 días de aplicados los fungicidas se realizó el diagnóstico de la presencia del endófito en 10 macollos/planta según Belanger (1996). A fin de evitar la posible confusión entre hifas vivas y muertas en los macollos, se realizó el análisis de endófito en 20 semillas/planta tratada y se evaluó el efecto fitotóxico del fungicida sobre el porcentaje de germinación (%PG) (ISTA, 2008). Los efectos de los factores experimentales se analizaron mediante análisis de varianza y prueba de comparación de medias (LSD p<0,05). Los valores de PG fueron transformados para su análisis como la raíz cuadrada del arcoseno del valor. Todos los análisis se realizaron empleando el paquete estadístico R.

Resultados y Discusión

Se constató que, ninguno de los fungicidas ni las dosis usadas removieron las hifas del endófito en los macollos a los 20, 40 y 90 días de la aplicación. Sin embargo, luego de realizar el diagnóstico del endófito en las semillas, se registró que con Almagor® se logró la remoción total del endófito (0% infección) para todos los genotipos y dosis utilizadas. En el caso de Amistar® el porcentaje de infección fue del 100% y no hubo diferencia con los testigos,

La efectividad de Almagor® podría deberse al sinergismo de sus principios activos. Según Petigrosso et al (2012) el fungicida Amistar® con dosis de 2ml y 10ml/l había sido eficaz en la remoción del endófito en macollos, sin embargo, no fue así bajo nuestras condiciones experimentales. Esto podría deberse al genotipo de la planta (Leynoras et al, 2006) y, a que la efectividad biológica de este producto muchas veces es limitada por la deficiente actividad translaminar (Wong y Wilcox, 2001). Para nuestras condiciones experimentales, no se detectó interacción entre el fungicida, el genotipo y la dosis empleada (p=0,2299) para PG. Solamente se halló efecto del fungicida (p=0,0217) y del genotipo (p=0,0102). En el primer caso, las semillas tratadas con Almagor® presentaron mayor PG que las tratadas con Amistar® (61,4% ± 3,52; 48,9% ± 4,54 respectivamente). En el segundo caso, el G3 presentó mayor PG (Cuadro 1). En este sentido, existen antecedentes (Costa y De Battista, 1988) en los que se observó una reducción en el PG de semillas tratadas con otro fungicida (triadimenol).

Cuadro 1. Valores medios del poder germinativo (PG% ± EE) de las semillas cosechadas en las plantas testigo (agua, $PG_{testigo}$) y en las tratadas con fungicidas de los diferentes genotipos (PG_{final}). Letras iguales indican diferencias no significativas (p<0,05).

Genotipo	$PG_{testigo}$%± EE	PG_{final}% ± EE
G1	50,60±5,58	45,50±10,8b
G2	56,52±6,88	54,18±4,52ab
G3	73,51±4,35	70,46±6,55a
G4	48,70±3,89	47,47±4,07b

Conclusiones

Luego de la aplicación en macollos de festuca alta, solamente el fungicida Almagor® fue efectivo en la remoción del hongo endófito, lo que se manifestó en las semillas de las plantas tratadas y no hubo una respuesta diferencial para las tres dosis empleadas. No se observaron síntomas de fitotoxicidad en las semillas cosechadas de las plantas tratadas con fungicida.

Bibliografía

BELANGER, F.C. 1996. Crop Sci. 36: 460-462.
COSTA, M.C. y DE BATTISTA, J.P. 1988. Rev. Arg. Prod. Anim. 8:289-294.
ISTA (INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION). 2008. Bassersdorf, Germany. 280 p.
LEYRONAS, C., MÉRIAUX, B. y RAYNAL, G. 2006. Crop Sci. 46 (1):98-104.
PETIGROSSO, L.R., FERNÁNDEZ, O.N. y COLABELLI, M.N. 2012. VII Encuentro de Biólogos en Red. pp. 68.
WONG, F.P. y WILCOX, W.F. 2001. Plant Dis. 85: 649–656.

PP 40 Efectividad del fungicida Amistar® en la remoción de endófito asexual *Epichloë coenophiala* en semillas de festuca alta.

Petigrosso, L.R.[1]*, Nosquese, V.[1], Echeverría, M.[1], Colabelli, M.N.[1] y Vignolio, O.R.[1]
Facultad de Ciencias Agrarias-UNMdP. Unidad Integrada Balcarce. RN 226, Km 73,5.
*E-mail: petigrosso.lucas@inta.gob.ar

Effectiveness of the use of Amistar® fungicide in the removal of endophyte Epichloë coenophiala in tall fescue seeds.

Introducción

El endófito que infecta festuca alta, *Epichloë coenophiala*, es asintomático y sólo se propaga por semillas infectadas. Por esta razón, la reducción de la viabilidad del hongo en semillas infectadas (E+) puede ser una alternativa eficaz para controlar la incidencia y propagación del mismo en las pasturas y pastizales. En este sentido, se ha explorado el empleo de fungicidas sistémicos del grupo de los triazoles, obteniéndose porcentajes de control entre 60 y 100% y efectos fitotóxicos sobre el poder germinativo de las semillas y el crecimiento posterior de la plántula (Costa y De Battista, 1988). Considerando que son escasos y no actuales los experimentos que analizan la remoción de endófito en semillas de festuca E+ mediante fungicidas sistémicos, nuestro objetivo fue evaluar en semillas la efectividad y fitotoxicidad de diferentes dosis de un fungicida sistémico con amplio espectro de actividad antifúngica.

Materiales y Métodos

Se realizó un experimento bajo condiciones controladas en laboratorio en la Unidad Integrada Balcarce donde se colocaron semillas de festuca E+ (100% infección) en inmersión con fungicida en cajas de Petri. Se utilizaron semillas de festuca E+ cosechadas en tres sitios de muestreo (=poblaciones, P1, P2 y P3) en un pastizal de Mar Chiquita (Provincia de Buenos Aires). El fungicida empleado fue Amistar® de Syngenta (principio activo *Azoxistrobina* 25%) al 0,1‰, 0,5‰, 1‰. Los tiempos de inmersión fueron: 0 min, 48 min, 22 h, 48 h, equivalentes 25, 50 y 90% del peso de agua máximo absorbida por la semilla, respectivamente. En total se usaron 48 cajas de Petri (4 concentraciones de fungicida x 4 tiempos de inmersión x 3 repeticiones). A cada caja de Petri se le agregó una muestra de semillas (1 g/repetición) y el fungicida según el tratamiento correspondiente. Se evaluó el efecto fitotóxico sobre el porcentaje de germinación (%PG) en las semillas tratadas (ISTA, 2008) y el efecto de remoción del endófito en 10 plántulas normales obtenidas del PG según Belanger (1996). Así, se determinó el porcentaje de plántulas infectadas. Se realizaron análisis de varianza y prueba de comparación de medias (LSD p<0,05). Todos los análisis se realizaron empleando el paquete estadístico R.

Resultados y Discusión

No se detectó interacción (p=0,675) entre la población, el tiempo de inmersión y la dosis empleada para el porcentaje de infección endofítica luego del tratamiento, pero si, se halló efecto simple del tiempo de inmersión (p=0,005) y de la dosis (p=0,0002). En este sentido, se observó mayor efectividad en la remoción del endófito en los mayores tiempos de inmersión y dosis empleadas (Figura 1). Con respecto al PG, no se halló interacción triple entre los factores experimentales (p=0,351) pero si fueron significativas las interacciones entre tiempo de inmersión x dosis (p=0,0261); y población x tiempo de inmersión (p=0,0023). En ambos casos, no se observó una tendencia marcada de estos factores sobre el PG (Cuadro 1). Por un lado, los valores más bajos se registraron con la combinación de la mayor dosis y tiempo de inmersión; y por otro, los PG de las semillas de las tres poblaciones para todos los tiempos de inmersión fueron menores a los PG iniciales. Estos resultados coinciden con lo reportado por otros estudios, en los que se ha observado fitotoxicidad de diferentes fungicidas, lo que se manifiesta en una reducción del PG de las semillas tratadas (Williams et al, 1984; Costa y De Battista, 1988).

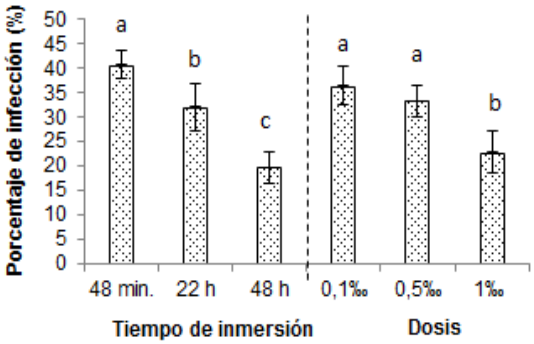


Figura 1. Porcentaje de infección con endófito en semillas de festuca E+ para tres tiempos de inmersión y tres dosis. Letras iguales en el mismo factor experimental indican diferencias no significativas (α=0,05).

Cuadro 1. Poder germinativo (%) de semillas bajo diferentes combinaciones de tratamientos. Letras minúsculas iguales por filas indican diferencias no significativas entre las dosis para un mismo tiempo de inmersión. Letras mayúsculas iguales por columnas indican diferencias no significativas entre los tiempos de inmersión para una misma dosis (α=0,05).

Tiempo de	Dosis			Población		
inmersión	0,1%	0,5%	1%	1	2	3
0 min*	87,7A	87,7A	87,7A	86,5bA	92,3aA	84,6bA
48 min	71,3bB	87,1aA	71,5bB	63,3bC	77,0aB	60,3bB
22 hs	70,3bB	81,1aB	65,3bC	71,0bC	81,5aB	55,6cB
48 hs	72,5bB	80,4aB	59,3cC	79,6bB	90.2aA	80,2bB

*El valor de PG corresponde a la media de los PG iniciales de las tres poblaciones antes de aplicar los tratamientos.

Conclusiones

En semillas la efectividad en la remoción del endófito con Amistar® fue del 80% pero, al igual que la fitotoxicidad sobre el PG de las semillas, depende de la dosis y tiempo de inmersión en el fungicida.

Bibliografía

BELANGER, F.C. 1996. Crop Sci. 36: 460-462.
COSTA, M.C. y DE BATTISTA, J.P. 1988. Rev. Arg. Prod. Anim. 8:289-294.
ISTA (INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION). 2008. Bassersdorf, Germany. 280 p.
WILLIAMS, M.J., BACKMAN, P.A., CRAWFORD, M.A., SCHMIDT, S.P. y KING, C.C. JR., 1984. N. Z. J. Exp. Agr. 12: 165-171.

PP 41 Disminución de la producción invernal de raigrás anual en el sudeste bonaerense por retraso en la fecha de siembra y la deficiencia de nitrógeno.

Marino, M.A.[1], Berone, G.D.[1,2] y Cañon, L.[3]
[1] FCA - UNMDP. [2]EEA Balcarce (INTA). [3]Actividad privada.
*E-mail: marino.mariaa@inta.gob.ar

Decrease in the winter production of annual ryegrass in Buenos Aires Southeast for delay in the date of sowing andnitrogen deficiency.

Introducción

En la región Pampeana Húmeda los verdeos invernales como el raigrás anual (*Lolium multiflorum* Lam.) integran las cadenas forrajeras para proveer pasto en invierno (junio-julio-agosto, con temperaturas medias del aire inferiores a 10°C). Por ello en el sudeste bonaerense la época de siembra recomendada es fin de verano - inicio de otoño (i.e. del 1/3 al 30/3). Sin embargo, por diversas razones la siembra suele demorarse hasta abril-mayo. Por otra parte, el abastecimiento de nitrógeno (N) controla la tasa de crecimiento de las plantas, pero el uso de fertilizantes suele ser escaso. El objetivo del trabajo fue cuantificar el impacto de la fecha de siembra y del suministro de N sobre el momento de utilización y la producción de forraje de raigrás anual durante el período otoño - invernal (época fría).

Materiales y Métodos

Se trabajó en la EEA INTA Balcarce (37°48'S 58°16'O), sobre un suelo Argiudol típico (6,8 de pH, 5,4% de materia orgánica y 30 mg/kg de $N\text{-}NO_3^-$ en los primeros 20 cm de suelo. En 2002 y 2003 se sembraron 25 kg/ha de semilla en líneas a 20 cm de raigrás anual tetraploide (cv. Grandesa). Las fechas de siembra fueron: 06/03 y 24/04 en 2002 y 13/03 y 27/05 en 2003, en días Julianos (DJ, días después del 01 de enero) estas fechas correspondieron a los: 56, 72, 114 y 174. En ambos ciclos se utilizaron dos dosis de N (0 y 120 kg/ha, bajo la forma de urea), con P no limitante para evitar su deficiencia. Se realizó un balance hídrico con el método de Penman-Monteith sin registrarse deficiencias marcadas. Las condiciones climáticas se muestran en el Cuadro.

Cuadro. Temperatura media diaria del aire (°C), radiación solar incidente media diaria (Mj m^2) y precipitaciones mensuales (mm) registradas en los períodos marzo - agosto de 2002, 2003 y promedio histórico 1971 - 2010 (P.H.). Agrometeorología EEA INTA Balcarce.

Temperatura			Radiación solar			Precipitaciones		
P.H.	2002	2003	P.H.	2002	2003	P.H.	2002	2003
11,4	11,4	11,6	9	8,5	8,7	390	547	475

El diseño fue en parcelas divididas arregladas en bloques aleatorizados, con unidades experimentales de 6 m^2 (dos repeticiones). Se determinó el forraje acumulado (FA, kg/ha de materia seca) mediante muestras cortadas en cada subparcela (0,1 m^2) y secadas en estufa para estimar su porcentaje de materia seca. Los experimentos se evaluaron desde la siembra hasta mediados del mes de agosto, efectuándose dos (2002) o tres cortes (2003) del FA con las siembras tempranas, y un corte con las siembras tardías. Los datos se analizaron mediante ANOVA y se compararon las medias de los tratamientos (LSD). Se establecieron relaciones entre el FA obtenido en cada fecha de siembra y cada dosis N, y los días Julianos correspondientes a la fecha en que se realizó cada siembra. Los parámetros de dichas ecuaciones se compararon por análisis de variables Dummy. Su utilizó SAS y el nivel de significancia establecido fue el 5%.

Resultados y Discusión

En 2002 y 2003 las siembras tempranas se cosecharon alrededor de 80 días antes que las tardías y el FA desde la siembra hasta mediados del mes de agosto disminuyó significativamente al atrasar la fecha de siembra. Los mayores valores de FA se registraron con la siembra a 65 DJ (7767 y 5622 kg/ha, para 120N y 0N, respectivamente), fueron intermedios para la siembra a 72 DJ (5372 y 3183 kg/ha, para 120N y 0N, respectivamente) y a 114 DJ (3053 y 1269 kg/ha, para 120N y 0N, respectivamente) y los menores valores se obtuvieron con la siembra a 147 DJ (cercano a 1000 kg/ha para ambas dosis N). El FA para 0N resultó significativamente inferior al registrado con 120N. La relación ajustada entre FA y fecha de siembra fue negativa independientemente del año y dosis de N considerada (Figura). Sus ordenadas al origen difirieron significativamente entre dosis N en ambos años, pero las pendientes de las regresiones lo hicieron sólo en 2003. Por lo tanto, se pudo establecer una disminución del FA por día de atraso en la siembra durante el período marzo-mayo en 2002 de 92,5 kg/día y en 2003 de 29 y 58 kg MS/ha, para 0N y 120N respectivamente (Figura).

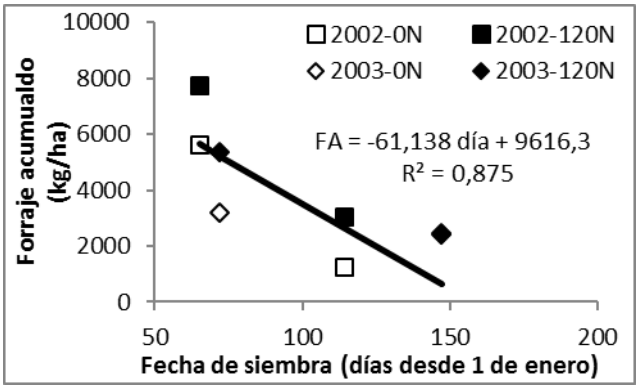


Figura. Acumulación de forraje desde siembra hasta mediados de agosto en función del momento de siembra (días transcurridos desde el 01/01).

Conclusiones

Para raigrás anual en el sudeste bonaerense se determinó una reducción significativa en la oferta de forraje durante el período mayo-agosto tanto debido al atraso en la fecha de siembra como a la deficiencia de N. Se pudo establecer que, cada día de atraso en la siembra a partir de la fecha recomendada (principios de marzo), representa una pérdida promedio de 61 kg/ha en la producción invernal de forraje.

PP 42 Uso de drones para el monitoreo de pasturas en sistemas de pastoreo rotativo.

Insua, J.R.[1,2,3]*, Basso, B.[4] y Utsumi, S.[4]
[1]Universidad Nacional de Mar del Plata, [2]CONICET, [3]BEC.AR-Fulbright, [4]Michigan State University-USA
*E-mail: insua.juan@inta.gob.ar

Unmanned aerial vehicle for monitoring of pasture biomass.

Introducción

La relación de la altura (cm) con los kg de materia seca (MS) de la pastura es, junto con la estimación visual, la medida indirecta más utilizada para estimar disponibilidad de pasto en el campo. En países como Nueva Zelanda se han desarrollado nuevas tecnologías para agilizar y aumentar la precisión de las estimaciones. Un ejemplo es el pasturómetro C-Dax (www.pasturemeter.co.nz), un sensor arrastrado por un cuatriciclo, que registra electrónicamente la altura del canopeo a través de luz infrarroja. El objetivo del trabajo fue evaluar el uso de drones para la estimación de la disponibilidad forrajera y su variación espacial en un sistema de pastoreo rotativo. Para ello se compararon las estimaciones de MS/ha mediante el uso de un drone, y las estimadas con regla y con C-Dax.

Materiales y Métodos

La experiencia se llevó a cabo durante la primavera-verano del 2016 en un tambo robótico (sistema de ordeñe automático) de la estación experimental Kellogg Biological Station (Universidad de Michigan, USA). Se realizaron vuelos con un Microdrone md4-1000 equipado con cámaras multiespectrales (Micasence). Los vuelos abarcaron el área de pastoreo rotativo del tambo, conformada por dos pasturas polifíticas, una de base raigrás y otra de base festuca alta, distribuidas en dos bloques de 8 potreros cada uno. El manejo de pastoreo consistió en el ofrecimiento de dos asignaciones por día (mañana y tarde) con una entrada de pastoreo de 2700 y una salida de 1300 kg MS/ha (4,1 vacas/ha). El largo de rotación fue menor a la vida media foliar de las especies (< 21 días) para evitar la acumulación excesiva de biomasa y material senescente.

A partir de los datos de reflectancia recolectados por el drone cada 6 cm en el rango del rojo (R, 660 nm) e infrarrojo cercano (IR, 780 nm), se calculó el índice verde de diferencia normalizada [NDVI = (IR−R) / (IR+R)]. Los valores de NDVI fueron convertidos a kg MS/ha a partir del algoritmo desarrollado durante la calibración con corte directo de parcelas geo-referenciadas (8 m^2). Luego, se calculó la variación espacial del NDVI de los potreros en rotación para 4 fechas incluidas en la rutina semanal de monitoreo del tambo. La disponibilidad se promedió para cada potrero y se comparó ($p<0,05$) con las estimaciones con regla y C-Dax.

Resultados y Discusión

En la calibración, el NDVI estuvo muy relacionado ($p<0,05$) a los kg MS de pasto (R^2 = 80%, n = 72). Durante el monitoreo, el NDVI medido con el drone arrojó estimaciones similares ($p>0,05$) a las estimadas con regla y C-Dax (1975±539, 2061±635 y 1960±344, respectivamente). El drone permitió registrar con alta resolución (6 cm), la variabilidad espacial dentro de cada potrero (Figura 1). Las diferencias promedio entre el drone y los dos métodos convencionales fueron menores a 310 kg MS/ha (Figura 2).

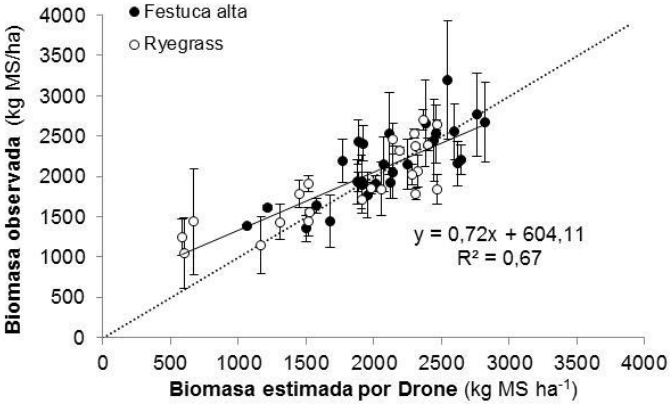


Figura 2. Biomasa estimada por el drone y observada indirectamente a partir de la altura (promedio regla y C-Dax).

Solo un 11% de las estimaciones con el drone se diferenciaron en más de 500 kg MS, de las cuales la mayoría fueron situaciones de post-pastoreo (baja disponibilidad) con mayor % de muerto. Ello se explica porque el NDVI registrado por el drone es sensible (disminuye) a la cantidad de tejido muerto mientras que la altura registrada por el C-Dax no discrimina entre el material vivo y el muerto.

Conclusiones

El drone mostró estimaciones de biomasa comparables con las de regla y C-Dax para pasturas manejadas dentro de su vida media foliar con poco material senescente y rangos de 600 a 3000 kg MS/ha. La variación espacial registrada con drones puede ser de gran utilidad para evaluar las condiciones de pre- y post-pastoreo para una oportuna y adecuada toma de decisiones.

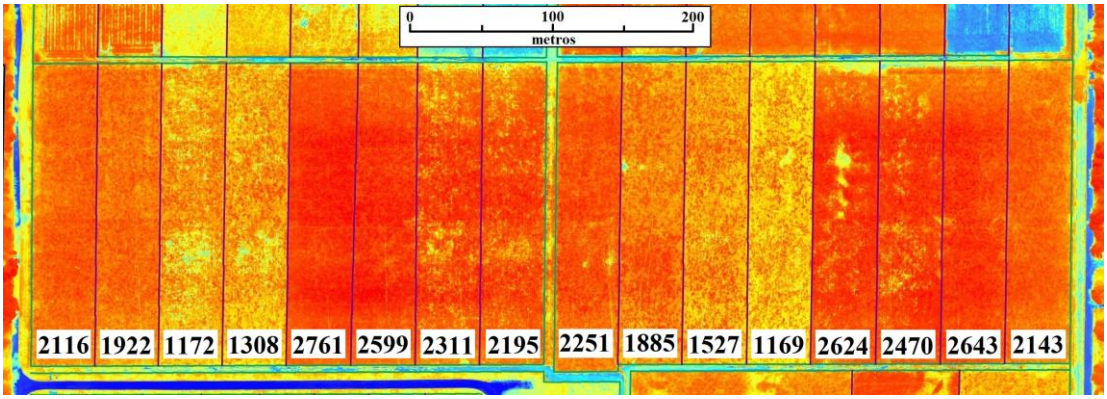


Figura 1. Variación espacial del NDVI (de -1: azul a 1: rojo) y disponibilidad de pasto (kg MS/ha) de 16 potreros de 1 ha en pastoreo rotativo.

PP 43 Modelación de rendimiento potencial y brechas de producción forrajera de festuca alta.

Insua, J.R.[1,2]* y Berone, G.D.[1,3]
[1]Universidad Nacional de Mar del Plata, [2]CONICET, [3]INTA EEA Balcarce
*E-mail: insua.juan@inta.gob.ar

Productive capacity and production gaps for tall fescue.

Introducción

Los objetivos del trabajo fueron, mediante el uso de un modelo de crecimiento de pasturas, cuantificar la producción potencial, la importancia de las precipitaciones, el agregado de N y la profundidad de suelo sobre la producción forrajera de festuca alta (*Festuca arundinacea*) en el sudeste de Buenos Aires.

Materiales y Métodos

Se trabajó con un modelo biofísico de crecimiento de pasturas (McCall y Bishop-Hurley, 2003). El modelo es de paso diario y los datos de entrada que necesita son: temperatura media, radiación solar incidente, precipitación, evapotranspiración diaria, contenido inicial y capacidad de almacenaje de agua en el suelo, y biomasa viva remanente. En la calibración del modelo, se modificó la eficiencia de uso de radiación solar a 0,54 y 1,10 g/MJ para simular crecimiento bajo condiciones naturales y no limitantes de N, respectivamente (Belanger et al*,* 1992). El inicio del estado reproductivo (16 de septiembre) y el agua útil del suelo (56 mm) se ajustaron a los valores reportados para el sitio experimental (Reserva 7, INTA Balcarce). El modelo se evaluó comparando datos simulados con datos observados por Errecart et al (2014) en rebrotes en distintas estaciones del año en pasturas fertilizadas (N+) y no fertilizadas (N-), tanto bajo riego(R+) como en secano (R-). Se calculó el desvío, la regresión lineal entre observados (y) y estimados (x), el coeficiente de determinación (R^2) y el cuadrado medio de error (CME). Luego, se simuló por 40 años (1971-2010) la producción anual (PA) de festuca alta para pasturas fertilizadas y no fertilizadas bajo riego y secano (N+R+, N-R+, N+R-, N-R-). Adicionalmente, los tratamientos en secano (N+R- y N-R-) se simularon en suelos con diferentes capacidades de almacenamiento de agua útil (de 28 mm hasta 280 mm, cada 28 mm). Los efectos de fertilización (N) y riego (R) se analizaron mediante ANOVA. Los 40 años de simulación fueron usados como replicas aleatorias dentro de un modelo mixto. El coeficiente de variación (CV, %) entre años se calculó para evaluar la variación en el tiempo.

Resultados y Discusión

El modelo predijo aceptablemente la producción de forraje de festuca alta durante rebrotes de diferentes estaciones del año. Los valores estimados estuvieron dentro del error estándar de los observados, con diferencias menores a 100 kg/ha. El CME fue menor a 600 kg/ha. El modelo predijo con mayor precisión situaciones de riego (R+: R^2=0,87) que de secano (R-: R^2=0,69).

La PA potencial (N+R+) fue de 24 t/ha (rango: 21-26 t/ha), similar a lo estimado previamente por Berone et al (2013). La PA bajo condiciones naturales de agua y N (N-R-) fue un 39% del potencial (Figura 1). La PA con el solo agregado de N (N+R-) fue un 80% de la potencial, mientras que con el solo agregado de agua (N-R+) fue un 50% (Figura 1). Esto muestra que la disponibilidad de N es la mayor limitante a la PA de festuca alta en el sudeste bonaerense. El CV fue mayor en R- que en R+ (10 vs 4% CV) debido a las mayores variaciones por déficit hídricos en secano durante la primavera avanzada y verano (de noviembre a febrero 29 y 8% CV para R- y R+). Independientemente del agregado de N, la PA en secano disminuyó fuertemente a medida que la capacidad de almacenaje de agua útil del suelo disminuía por debajo de los 84 mm (Figura 2).

Conclusiones

El modelo utilizado permitió cuantificar para festuca alta, en el sudeste bonaerense, la brecha entre producción potencial y producción bajo condiciones naturales de agua y N. A su vez, resalta la importancia del agregado de N para reducir dicha brecha. Estas conclusiones son poco afectadas por la capacidad de almacenaje de agua útil del suelo, la cual incrementa la producción de forraje estabilizándose por encima de los ~100 mm de capacidad de almacenaje.

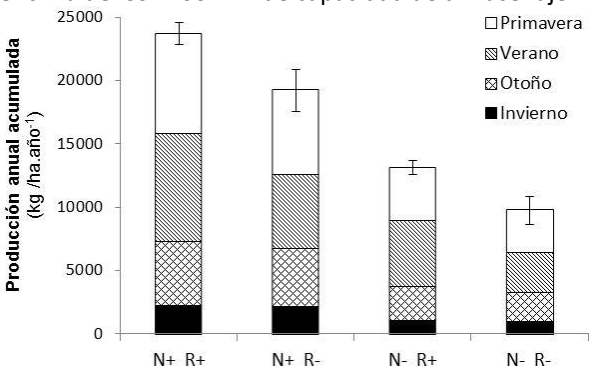


Figura 1. Producción anual de materia seca (kg/ha) simulada durante 40 años (1971-2010) de festuca alta fertilizada (N+) y no fertilizada (N-) bajo riego (R+) y secano (R-).

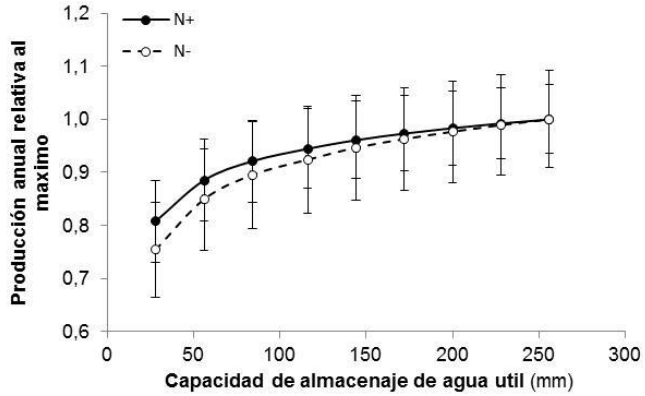


Figura 2. Producción anual de materia seca (kg/ha) simulada durante 40 años (1971-2010) de festuca alta fertilizada (N+) y no fertilizada (N-) en función de la capacidad de almacenaje de agua útil del suelo.

Bibliografía

BELANGER, G., GASTAL, F. y LEMAIRE, G. 1992. Crop. Sci. 32: 1371-1376.

BERONE, G., AGNUSDEI, M., ERRECART, P. y MARINO, A. 2013. Rev. Arg. Prod. Anim. 33: 223.

ERRECART, P., AGNUSDEI, M., LATTANZI, F., MARINO, A. y BERONE, G. 2014 Crop. Sci. 54: 318-330.

MCCALL, y BISHOP-HURLEY. 2003. Agr. Syst.76:1183-1205.

PP 44 Producción otoño invernal de forraje de raigrás anual y cebadilla fertilizado con nitrógeno, sobre un de rastrojo *Paspalum quadrifarium* (Lam).

Fernández Grecco, R.* y Cano, A.
EEA INTA Balcarce.
*E-mail: fernandezgrecco.r@inta.gob.ar

Autumn winter production of Lolium and Bromus fertilized with diferent doses of nitrogen, sown in Paspalum quadrifarium stubble.

Introducción

Los pastizales de sierra en el sistema de Tandilia, dominados por *Paspalum quadrifarium* (Lam), presentan una escasa / nula producción de forraje durante la época fría. La eliminación de estos pajonales y su reemplazo por *Lolium multiflorum* (Lam) (raigrás anual) y *Bromus catharticus* (Auct. Div non Vahl) (cebadilla), se proyecta como una alternativa para incrementar la oferta forrajera durante el otoño e invierno. Se planteó como objetivo del trabajo cuantificar la acumulación de forraje de raigrás anual y cebadilla criolla con diferentes dosis de fertilización nitrogenada.

Materiales y Métodos

Se trabajó en el partido de Balcarce sobre un pajonal de sierra eliminado mediante aplicación de herbicida total, corte mecánico y posterior siembra al voleo de *Lolium multiflorum* (raigrás anual) y *Bromus catharticus* (cebadilla). La siembra se realizó el día 25/02/15 con 20 y 30 kg/ha para raigrás anual y cebadilla, respectivamente, fertilizando con 80 kg/ha de SPT de Calcio (lográndose una densidad 139 y 141 plantas m^2 para raigrás anual y cebadilla criolla, respectivamente (Fernández Grecco y Cano, 2016)). A inicio de macollaje se fertilizó con Urea (46%N) en dosis de N0, N60 y N120. Luego de la fertilización se acumularon $\pm$ 600°C, y a partir de ese momento se cuantificó la acumulación de forraje (AF) (kg $MSha^{-1}$) mediante 4 cortes desfasados en el tiempo, realizados cuando se alcanzó una suma térmica (ST) de $\pm$ 300 °C entre cada uno de ellos y hasta alcanzar 1200°C. Se utilizó un diseño completo al azar con 2 repeticiones en un arreglo de parcelas sub sub divididas, siendo especie la parcela mayor, dosis de N la sub parcela y suma térmica la sub sub parcela. El análisis se realizó mediante un Modelo Mixto (SAS, 2002) considerando efectos fijos especie, suma térmica y dosis de N y el efecto aleatorio de repetición dentro especie y repetición dentro de especie y dosis de N.

Resultados y Discusión

La interacción especie * suma térmica fue significativa (p<0,001). En ambas especies la mayor AF se obtuvo con la ST de 1200°C. Con las ST de 300°C y 600°C se encontraron las menores acumulaciones de forraje y no difirieron entre ambas especies. Cebadilla logró una mayor acumulación de forraje y difirió (<0,0012) de raigrás anual en las ST de 900° y 1200° (Figura 1). Se encontraron diferencias (p< 0,006) entre dosis de N y ST siendo en todas las evaluaciones NO y N120 las dosis que menores y mayores AF presentaron (datos no presentados).

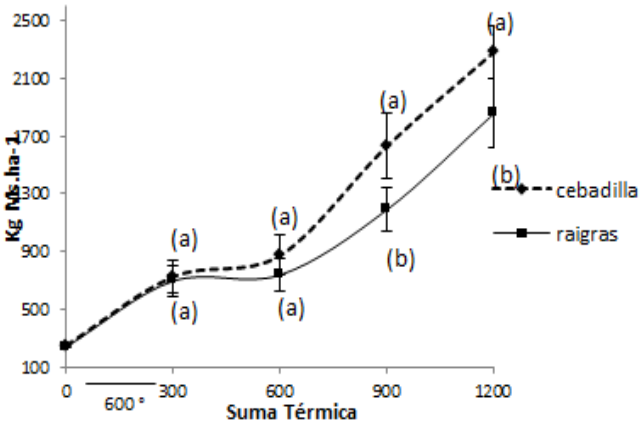


Figura 1. Acumulación de forraje de raigrás anual y cebadilla en función de ST. Letras diferentes en sentido vertical indican diferencias (p< 0,05) Test Tukey y Kramer. La línea de ST 600°C corresponde al período desde fertilización hasta el primer corte.

Conclusión

Hasta la acumulación de 600°C no se encontraron diferencias significativas entre especies y luego hasta los 1200°C cebadilla logró una mayor AF que raigrás, siendo en promedio de 46%. La fertilización nitrogenada N60 y N120 produjo un incremento significativo en la AF con respecto a N0 (datos no presentados). Se hipotetiza para ambas especies que con la ST de 1200° no se hubiera alcanzado la máxima AF ya que las curvas muestran una tendencia creciente (Figura 1).

Bibliografía

FERNÁNDEZ GRECCO, R. y CANO, A. 2016. Mejoramiento de la aptitud forrajera de las Sierras de Tandilia, mediante el reemplazo de pajonal de *Paspalum quadrifarium.* Asoc. Arg. Prod. Anim. Sup 1.

SAS. SAS Institute Inc., SAS OnlineDoc 9.1.3, Cary, NC: SAS Institute Inc., 2002-2005.

PP 45 Área foliar y área foliar específica de plantas jóvenes de *Thinopyrum ponticum* sometidas a sumersión parcial y total.

Iturralde Elortegui, M.R.[1]*, Assuero, S.G.[2], Berone, G.D.[1], Striker, G.G.[3], Martinefsky, M.J.[1] y Monterubbianesi, M.G.[2]
[1] EEA Balcarce (INTA). [2] Facultad de Ciencias Agrarias - UNMdP. [3] IFEVA-CONICET, Facultad de Agronomía - UBA.
*E-mail: iturraldeelortegui.m@inta.gob.ar

Leaf area and specific leaf area of young plants of Thinopyrum ponticum subjected to partial and complete submersion.

Introducción

En suelos dedicados a la ganadería de la Pampa Húmeda las inundaciones son eventos recurrentes que pueden generar la sumersión parcial y/o total de gramíneas forrajeras y con ello modificar el ambiente lumínico para su crecimiento. Esto puede impactar negativamente en el área foliar (AF) de las plantas (respuesta de crecimiento) y/o generar un incremento del área foliar específica (AFE) para un aprovechamiento de la luz más eficiente (respuesta plástica de aclimatación). El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la intensidad de sumersión sobre el AF y el AFE en etapas tempranas de establecimiento (3 y 5 hojas expandidas) de Agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum* (Podp.) Barkw. & Dewey, cv Hulk), una especie de relevancia forrajera ampliamente utilizada en ambientes inundables.

Materiales y Métodos

En un invernáculo de la Unidad Integrada Balcarce se trasplantaron 3 semillas pre-germinadas de agropiro alargado (cv. Hulk) a contenedores plásticos (1 L) con sustrato mezcla (1:1 v/v) de arena de río y tierra del horizonte superficial (0-20 cm) de un suelo Natracualf. Se aplicó fósforo (P) y nitrógeno (N) a una dosis equivalente a 50 kg/ha. Los contenedores se ubicaron en cajones plásticos de 64x45x41 cm. A los 14 días se raleó dejando una planta por contenedor. Se realizaron dos experimentos. En el Experimento 1 se evaluaron plantas en el estado de 3 hojas expandidas y en el Experimento 2 plantas en el estado de 5 hojas expandidas. En ambos experimentos se aplicaron tres intensidades de sumersión: capacidad de campo (CC), sumersión parcial (SP, altura del agua hasta la mitad de la altura inicial de las plantas), y total (ST, altura del agua de 1,5 veces la altura inicial). La sumersión duró 14 días, período seguido por otros 14 días a CC para evaluar la capacidad de recuperación de las plantas. En cada experimento se realizaron tres cosechas: C1, previo a la sumersión (3 ó 5 hojas expandidas; día 0); C2, al final de la sumersión (día 14); y C3 al final del período de recuperación (día 28). En cada cosecha las láminas foliares de cada planta se escanearon, y las imágenes obtenidas (formato TIFF) se procesaron con el programa Fiji-ImageJ para calcular el AF por planta. La biomasa de las láminas (BL) se determinó luego de secarlas en estufa a 60ºC hasta peso constante. El AFE se calculó: AF/BL. Durante ambos experimentos se registró la temperatura mediante el uso de sensores ubicados la base de las plantas. En el experimento 2 se midió la radiación fotosintéticamente activa incidente (RFAi) en la base del tallo y a 30 cm (por encima de la superficie del agua en todos los tratamientos) con un sensor PAR subacuático. Se empleó un DBCA (dos bloques con 5 unidades experimentales por tratamiento cada uno). Los datos se analizaron con ANOVA y la comparación de medias se realizó con el test de Tukey ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

La temperatura media diaria del aire fue 14°C y 15°C para los Experimentos 1 y 2, respectivamente. La RFAi por encima del agua (Exp. 2) fue de 1130 µmol m^{-2} s^{-1}, y disminuyó hacia la base del tallo hasta alcanzar valores de 715 µmoles m^{-2} s^{-1}, 323 µmoles m^{-2} s^{-1} y 180 µmoles m^{-2} s^{-1} en los tratamientos CC, SP y ST, respectivamente. En el Exp. 1 el AF disminuyó en ambos tratamientos de sumersión con respecto a CC en C2 y en C3 (Cuadro 1). El tratamiento SP presentó el 58% y el 35%, y ST el 6% y 9% del AF de CC en C2 y C3, respectivamente. El AFE fue marginalmente mayor en plantas sujetas a sumersión ($p=0,0667$ en C2) y luego resultó similar entre tratamientos durante la recuperación ($p=0.4753$ en C3).

Cuadro 1. Área foliar (AF) y área foliar específica (AFE) de plantas de agropiro alargado mantenidas a capacidad de campo (CC) o sometidas a sumersión parcial (SP) o total (ST) en tres cosechas (C1, C2 y C3) en el Experimento 1.

		C1	C2		C3	
AF	*CC*	4.77 ± 1.6	26.20 ± 2.2	a	70.41 ± 6.9	a
(cm^2/planta)	*SP*		15.08 ± 1.7	b	24.74 ± 2.6	b
	ST		1.58 ± 0.3	c	6.23 ± 3.1	b
AFE	*CC*	304.06 ± 18.0	292.51 ± 5.8	a	248.20 ± 22.2	a
(cm^2/g PS lámina)	*SP*		360.23 ± 32.4	a*	275.71 ± 11.7	a
	ST		343.63 ± 20.2	a*	285.73 ± 25.7	a

Letras distintas en cada cosecha indican diferencias significativas ($p<0,05$). * indica diferencias marginalmente significativas ($p<0,1$).

En el Exp. 2 el AF fue menor a CC sólo en el tratamiento ST en las cosechas 2 y 3 (Cuadro 2). El AFE fue similar entre tratamientos en la C2 ($p = 0.2434$) mientras que la de ST fue mayor a la de CC y SP en la C3 (Cuadro 2).

Cuadro 2. Área foliar (AF) y área foliar específica (AFE) de plantas de agropiro alargado mantenidas a capacidad de campo (CC) o sometidas a sumersión parcial (SP) o total (ST) en tres cosechas (C1, C2 y C3) en el Experimento 2.

		C1	C2		C3	
AF	*CC*	55.08 ± 12.2	68.78 ± 9.3	a	111.19 ± 11.6	a
(cm^2/planta)	*SP*		93.18 ± 6.4	a	91.68 ± 8.4	a
	ST		26.95 ± 5.2	b	39.29 ± 6.9	b
AFE	*CC*	297.32 ± 27.1	200.53 ± 24.5	a	127.04 ± 8.5	b
(cm^2/g PS lámina)	*SP*		211.32 ± 7.5	a	145.16 ± 4.8	b
	ST		249.72 ± 31.0	a	194.62 ± 7.7	a

Letras distintas en cada cosecha indican diferencias significativas ($p<0,05$).

Conclusiones

La sumersión afectó negativamente la acumulación de AF de las plantas de agropiro alargado. El efecto aumentó con la intensidad de sumersión en las plantas más jóvenes, mientras que en las más desarrolladas el AF únicamente resultó afectada por la ST. El AFE tendió a aumentar con la profundidad de la sumersión sugiriendo una convergencia de respuestas morfológicas entre el 'escape del agua' (LOES: low oxygen escape syndrome) y las respuestas conocidas al sombreo (SAS o shade avoidance syndrome).

PP 46 Tolerancia de plantas jóvenes de *Thinopyrum ponticum* a diferente duración e intensidad de inundación.

Iturralde Elortegui, M.R.[1]*, Quiñones Martorello, A.S.[2], Assuero, S.G.[2] y Berone, G.D.[1]
[1] EEA Balcarce (INTA). [2] Facultad de Ciencias Agrarias - UNMdP. [3] Facultad de Agronomía - UBA.
*E-mail: iturraldeelortegui.m@inta.gob.ar

Tolerance of young plants of Thinopyrum ponticum to different flooding duration and intensity.

Introducción

Las inundaciones son eventos recurrentes en los ambientes dedicados a la ganadería de la región Pampeana, en los que el principal recurso forrajero son gramíneas templadas. La duración de la acumulación del agua en superficie y la intensidad (inmersión parcial o completa de las plantas) varía anual y estacionalmente. Se desconoce el impacto que pueden tener la duración y la intensidad de una inundación en plantas jóvenes de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*). El objetivo del trabajo fue evaluar, en plantas agropiro alargado con 5 hojas expandidas el efecto de la sumersión parcial y total durante 14 o 28 días sobre los diferentes componentes de la biomasa aérea y radical.

Materiales y Métodos

En un invernáculo de la Unidad Integrada Balcarce se cultivaron plantas de agropiro alargado (cv. Hulk) en contenedores plásticos (1 L) con sustrato mezcla (1:1 v/v) de arena de río y tierra del horizonte superficial (0-20 cm) de un suelo Natracualf. Se aplicó fósforo (P) y nitrógeno (N) a una dosis equivalente a 50 kg/ha. Los contenedores se ubicaron en cajones plásticos de 64 x 45 x 41 cm. Las plantas se dejaron crecer hasta el estadio de 5 hojas expandidas cuando se realizó una cosecha inicial (C1, n=9). Posteriormente se aplicaron seis tratamientos resultantes de la combinación de tres intensidades sumersión (Capacidad de campo, CC: sin sumersión; sumersión parcial, SP: altura del agua hasta la mitad de la altura inicial de las plantas; y sumersión total ST: altura del agua hasta 1,5 veces la altura inicial) y dos duraciones del periodo de inundación (14 días: I^{14d}, n=9; y 28 días: I^{28d}, n=5), y un período de recuperación a CC de 21 días ($I^{14d}+R^{21}$, n=9) ó 28 días ($I^{28d}+R^{28}$, n=4). Al final del período de sumersión y de recuperación se efectuaron sendas cosechas. En todas las cosechas se determinó la biomasa aérea y radical luego de secar las fracciones en estufa a 60ºC hasta peso constante. Los datos de cada muestreo se analizaron en forma independiente con ANOVA bajo un DCA. Las medias se compararon con el test de Tukey ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

La temperatura media diaria del aire del período experimental fue de 12°C. En las plantas inundadas durante 14 días no se encontraron diferencias significativas en la biomasa aérea (Figura 1a) ni radical (Figura 1b) entre plantas SP y CC en ninguno de los muestreos. El tratamiento ST disminuyó la biomasa aérea un 57% en I^{14d} y un 60% en $I^{14d}+R^{21}$ respecto a CC y SP. En cuanto a la biomasa radical, ST disminuyó un 46% en I^{14d} y un 48% en $I^{14d}+R^{21}$ con respecto a los otros tratamientos.

En las plantas sometidas a 28 días de sumersión se observaron resultados similares. El tratamiento ST disminuyó un 61% y un 73% la biomasa aérea y radical, respectivamente, en relación a SP y CC en I^{28d}. En $I^{28d}+R^{28}$ el tratamiento ST disminuyó significativamente la biomasa aérea (48%) y radical (64%) respecto a CC, mientras que SP mostró valores intermedios entre CC y ST. Si bien en $I^{28d}+R^{28}$ SP no se diferenció significativamente respecto a CC, las biomasas aérea y radical fueron un 17% y 37% inferiores, respectivamente, a la de este último.

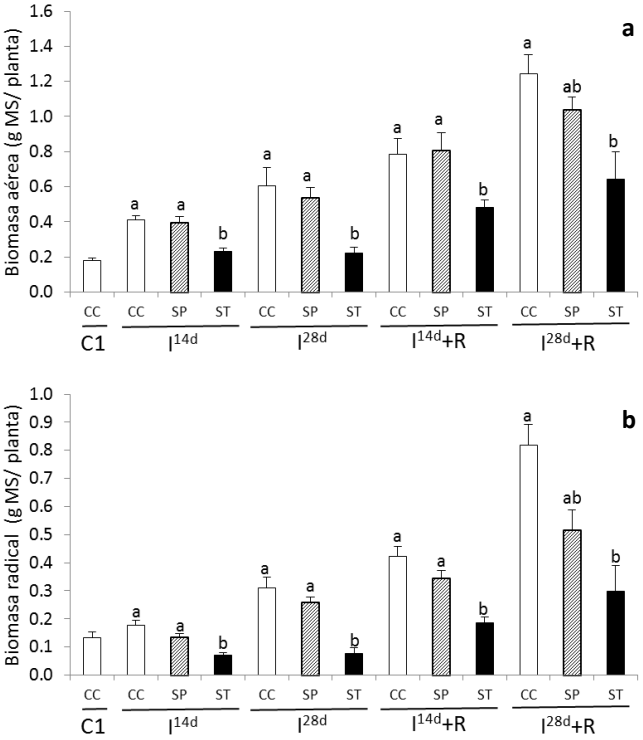


Figura 1. Biomasa aérea (a) y radical (b) de plantas de cinco hojas de agropiro alargado cultivadas a capacidad de campo (CC), sumersión parcial (SP) o total (ST) cosechadas previo a la inundación (C1), a los 14 días de inundación (I^{14d}), a los 28 días de inundación (I^{28d}), a los 21 días de recuperación ($I^{14d}+R^{21}$) y a los 28 días de recuperación ($I^{28d}+R^{28}$). Letras distintas en una misma cosecha indican diferencias significativas entre tratamientos de inundación ($p<0,05$).

Conclusiones

Bajo las condiciones en las que se desarrolló el experimento, las plantas de agropiro alargado de 5 hojas fueron susceptibles a períodos de 14 y 28 días de sumersión total, y no lograron revertir el efecto negativo de la misma sobre la biomasa aérea y radical al cabo de un período de recuperación a capacidad de campo de 21 y 28 días, respectivamente. Las plantas inundadas parcialmente durante 14 días, no se vieron afectadas respecto al control. Sin embargo, un período mayor de inundación (28 días) parece afectar la producción de la biomasa aérea y radical posterior al estrés lo cual se vio reflejado luego del período de recuperación.

PP 47 Severidad de corte durante la etapa de implantación en alfalfa.

García, L.[1]*, Berone, G.D.[1,2], Assuero, S.G.[1], Blain, G.[3] y Pereyra, E.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP, [2]INTA EEA Balcarce; [3]INTA EEA Anguil
*E-mail: leonela.garcia@hotmail.com

Cutting severity during the establishment period in alfalfa.

Introducción

El objetivo de este estudio fue cuantificar el impacto de dos severidades de corte sobre variables de producción y persistencia de plantas de alfalfa (*Medicago sativa* L.) durante la etapa de implantación.

Materiales y Métodos

En la EEA INTA Balcarce (37°45' S, 58°18' O) el 29/9/15 se sembraron en invernáculo, 72 contenedores (16 para los muestreos destructivos y el resto como borduras) de PVC de 16 L (16 cm de diámetro y 80 cm de altura) rellenos con suelo Argiudol típico y arena de río (50:50), con un cultivar de alfalfa sin reposo invernal (G10). La densidad final fue de dos plantas por contenedor y los mismos se acomodaron al aire libre de plagas y sin limitaciones hídricas y nutricionales, simulando pasturas con una densidad de 600.000 plantas/ha. El 12/11/15 las plantas salieron de invernáculo y el 15/12/2015 se realizó un corte de emparejamiento a 5 cm por encima de la corona. El 5/1/16 se realizó el corte (C_0) en el que las plantas fueron sometidas a dos tratamientos de altura de corte respecto del suelo: 10 cm y 4 cm. En dicho corte, en 4 tubos por tratamiento, se cuantificó la biomasa aére (BA, biomasa total por encima de la corona) y la biomasa perenne (BP, corona + 30 cm superiores de raíz principal). Además se caracterizó el remanente cuantificando en el material que quedaba por debajo de la altura de corte (4 cm y 10 cm, según corresponda) la biomasa verde remanente (BVrem, suma de la biomasa de tallo verde y la biomasa de hoja), el área foliar (AFrem, con planímetro) y el número de nudos totales en remanente (N°Nrem, producto del número de tallos jóvenes y el número de nudos por tallo joven). Se elaboró una relación 'fuente:destino' en remanente (F:D, cociente entre biomasa verde remanente y el número de nudos totales en remanente). El 26/1/16 (es decir 350 GDA desde C_0, temperatura base = 5°C) en los restantes 4 tubos por tratamiento se determinó la biomasa aérea, la biomasa perenne, el número de tallos axilares (NTax) y de corona (NTco), el número total de tallos (NT) y el peso de tallo (PT). Todas las muestras fueron secadas hasta peso constante. Todos los valores reportados se expresaron 'por planta'. El diseño fue completamente aleatorizado (n=4). Se realizó ANOVA y test de LSD ($p < 0,05$).

Resultados y Discusión

Al establecer los tratamientos (C_0), las plantas tuvieron una biomasa total de 4,11 g (biomasa aérea: 3,05 g, biomasa perenne: 1,05 g). Cortar las plantas a 10 cm de altura, respecto de hacerlo a 4 cm de altura, implicó un remanente con significativamente mayor biomasa verde (+103%) mayor cantidad de área foliar (+172%) y de nudos totales en tallos jóvenes (+25%), aunque las diferencias fueron no significativas en estas últimas dos variables. La relación 'fuente:destino' del remanente fue también superior (+100%) en plantas cortadas a 10 cm. Al final del rebrote, las plantas cortadas a 10 cm mostraron mayor biomasa aérea (+42%) que las cortadas a 4 cm, debido a un mayor número de tallos (+88%) sin encontrarse diferencias en peso de tallo. El mayor número de tallos se debió a un mayor número de tallos axilares (+195%) y de corona (+30%). Al finalizar el rebrote las plantas cortadas a 10 cm mostraron significativamente mayor biomasa perenne (+73%) que aquellas cortadas a 4 cm de altura. El aumento en la severidad de corte afectó, en términos relativos, más fuertemente a la biomasa perene que al crecimiento aéreo. A su vez, mientras las plantas cortadas a 10 cm de altura incrementaron, entre el 5/1/16 (C_0) y el 26/1/16 en un 124% su biomasa perenne (de 1,05 g a 2,35 g) las plantas cortadas a 4 cm lo hicieron sólo en un 29% (de 1,05 a g a 1,36 g). Este comportamiento diferencial en biomasa aérea y perenne ante un incremento en la severidad de corte podría explicarse por la mayor relación 'fuente:destino' del remanente de las plantas cortadas a 10 cm. Esto implica que las plantas cortadas a 10 cm tuvieron mayor unidad de fuente aérea (biomasa verde remanente) por unidad de destino potencial (número de nudos en remanente; es decir sitios de aparición de tallos axilares) y por lo tanto las plantas cortadas a 4 cm habrían relegado y/o usado mayor biomasa perenne para abastecer el rebrote que las cortadas a 10 cm de altura.

Conclusiones

Cortar más severamente redujo la biomasa aérea y la biomasa perenne siendo esta última más afectada. Dejar una mayor altura de remanente sería una práctica recomendable de manejo para este cultivar de alfalfa, ante un inevitable uso durante la etapa de implantación.

Cuadro 1. Valores por planta de variables analizadas en un cultivar de alfalfa bajo dos alturas de corte en la implantación. Por favor, por abreviaturas, consultar la sección Materiales y Métodos.

	5/1/16 (C_0)				26/1/16					
Altura corte	BVrem (g)	AFrem (cm^2)	N°Nrem	F:D	BA (g)	BP (g)	NT	NTax	NTco	PT (g)
10 cm	0,67	49	12,1	0,06	4,54	2,35	16,76	9,25	7,50	0,26
4 cm	0,33	18	9,8	0,03	3,19	1,36	8,88	3,13	5,75	0,34
Valor p	< 0,01	0,26	0,25	0,01	< 0,01	0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,20

PP 48 Delimitación de zonas de manejo en Festuca (*Festuca arundinacea*) utilizando el análisis espacio-temporal del crecimiento.

Cicore, P.L.[1]*, Larrea, G.[2], Castro Franco, M.[3], Marques da Silva, J.R.[4] y Costa, J.L.[1,5]
[1]EEA Balcarce (INTA). [2]EEA Cuenca del Salado (INTA). [3]CONICET. [4] Universidad de Évora. [5]FCA-UNMDP
*E-mail: cicore.pabloleandro@inta.gob.ar

Demarcation of management zones in Festuca (Festuca arundinacea) using spatio-temporal growth analysis.

Introducción

Las zonas de manejo (ZM) son sectores, dentro de un lote, que poseen diferentes potenciales de producción. En pasturas, donde la producción de forraje presenta alta variabilidad espacial, la delimitación de estas zonas permitiría aumentar la productividad o la rentabilidad mediante un uso más eficiente de insumos. El objetivo fue evaluar un método objetivo para definir ZM en una pastura de Festuca creciendo sin limitaciones nutricionales.

Materiales y Métodos

En un lote ganadero de 5,75 ha (37° 5' 8''S y 57° 52' 58''O) que tenía implantada una pastura de Festuca alta, se georreferenciaron 43 áreas de muestreo (AM) de 2 m^2. En cada AM, al inicio de tres rebrotes (Primavera [PRIM] 2015, otoño [OTO] 2016 y PRIM 2016), se realizó un corte de emparejamiento y se aplicaron 250 kg/ha de nitrógeno y 30 kg/ha de fósforo. Transcurridos 350-400 °Cd (temperatura base: 4 °C) se determinó la biomasa seca acumulada (BA) mediante corte directo. Para comparar los rebrotes, las BAs fueron estandarizadas (Kitchen et al, 2005) e interpoladas, mediante kriging ordinario, para confeccionar los mapas de productividad con el software ArcGis 10.2. Se calculó el coeficiente de variación temporal (CVT) (cociente entre el desvío y la media interanual de las BAs de cada AM). Para valorizar la variabilidad se usó la escala de Cox y Gerard (2007) (AM inestables: CVT ≥0.3 y estables: CVT<0.3). Las ZM se establecieron usando la BA de los tres rebrotes en una clasificación cluster multivariada realizada con el software Management Zone Analyst (MZA). Se efectuó el análisis de la varianza (ANVA) de la BA promedio empleando un DCA con las ZM como tratamientos y las AM como repeticiones.

Resultados y Discusión

La variabilidad de la BA es visualmente similar entre los tres rebrotes (Figura 1a, 1b y 1c). La identificación de patrones espaciales consistentes entre rebrotes indicaría el efecto de factores temporalmente estables y espacialmente estructurados que permitirían el manejo diferenciado.

El CVT promedio fue bajo (22%). En el mismo sentido, el 74% de las AM fueron clasificadas como estables a través de los rebrotes evaluados (datos no mostrados). En la BA de las AM estables, las asociaciones entre los rebrotes fueron directas, lineales y significativas (r^2= 0,49; 0,42 y 0.35 para PRIM 2015 vs PRIM 2016; PRIM 2015 vs OTO 2016 y PRIM 2016 vs OTO 2016 respectivamente) (datos no mostrados).

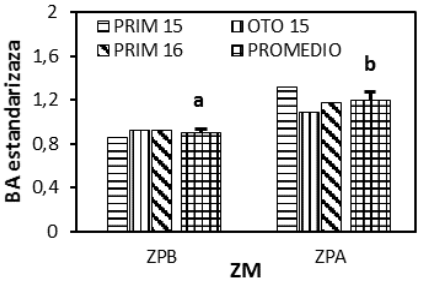


Figura 2. Biomasa seca acumulada (BA) estandarizada para dos zonas de manejo (ZM) en PRIM 2015, OTO 2016, PRIM 2016 y el promedio de los tres rebrotes. Letras diferentes indican diferencias significativas (DMS, p>0,05).

En la Figura 1d se muestra el mapa con las ZM definidas a partir del análisis cluster multivariado. El MZA calculó el número óptimo de ZM que representa un menor grado de solapamiento y mayor cantidad de organización de los conglomerados. Se delimitaron dos ZM: zona de producción alta (ZPA) y zona de producción baja (ZPB) (Figura 1d). Al realizar el ANVA de la BA se detectaron diferencias significativas entre entre los ambientes definidos mediante el análisis multivariado (Figura 2; p<0,05).

Conclusiones

El análisis propuesto permitiría identificar zonas que muestran diferente potencial de producción. Estos resultados brindan la oportunidad para la identificación de ZM y para, potencialmente, aplicar manejo sitio específico.

Bibliografía

COX, M.S., GERARD, P.D. 2007. Agron. J. 99:1357-1365.
KITCHEN, N.R., SUDDUTH, K.A., MYERS, D.B., DRUMMOND, S.T., HONG, S. 2005. Comp. Electron. Agric. 46: 285-308.

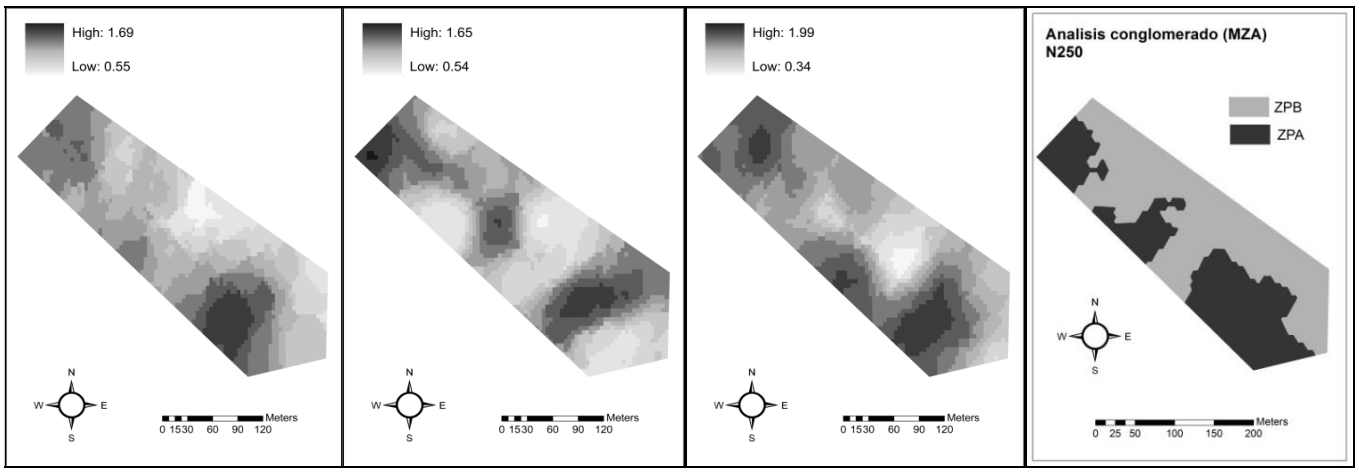


Figura 1. Patrón espacial de distribución de la biomasa seca acumulada (BA) estandarizada para los rebrotes (a) PRIM 2015, (b) OTO 2016, (c) PRIM 2016 y (d) zonas de manejo (ZM) delimitadas mediante clasificación cluster multivariada: zona de producción alta (ZPA) y zona de producción baja (ZPB).

PP 49 Efecto de la fertilización con Fósforo y Nitrógeno sobre pasturas de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*).

Fanego, N.* y Perea, A.R.
Chacra Experimental Integrada Barrow (Convenio MAA-INTA)
*E-mail: fanego.noelia@inta.gob.ar

Phosphorus and nitrogen fertilization effect on tall wheatgrass (Thinopirum ponticum) pasture.

Introducción

En los últimos años, la ganadería se ha desplazado a zonas menos productivas debido al avance agrícola. El área de influencia de la CEI Barrow no es la excepción, por lo que surge el interés de mejorar la productividad de suelos con limitantes y de los recursos forrajeros utilizados, mediante la aplicación de tecnologías, a fin de sostener el aumento de la carga animal.

En este contexto, se realizó un ensayo con el objetivo de evaluar el efecto de la fertilización con fósforo (P) y nitrógeno (N), sobre la producción de materia seca (MS), en pasturas de agropiro implantadas.

Materiales y Métodos

La experiencia se realizó durante 3 años, aunque en este trabajo se presentan los resultados del tercer año, durante el ciclo del 03/05/2015 al 28/02/2016, en 2 sitios Copetonas (C) y Descalzi (D). Sobre un lote de agropiro implantado, se establecieron 3 parcelas de 5 x 12 mts a las que se les aplicó P, en tres (3) niveles en forma de SPT: 0 (P0), 100 (P1) y 200 (P2) kg/ha, a principio de mayo. Dentro de las mismas se asignaron al azar en subparcelas de 5 x 3 mts, cuatro (4) niveles de N: 0, 100 (N1), 200 (N2) y 300 (N3) kg de urea/ha, aplicado a mediados de agosto. Previo a cada fertilización, se realizó un corte de limpieza y se retiró el remanente. Para estimar la producción de MS, se realizaron cortes de 0,2 m2 a lo largo del ciclo de crecimiento. La frecuencia de corte fue definida en función de la suma térmica, cada 550 ° C día con una temperatura base de 5°, con lo que se estimó contenido de MS y disponibilidad (kg MS/ha), en un total de 4 cortes, en las fechas 06-may, 16-nov, 21-dic y 28-feb.

El diseño estadístico fue de parcelas divididas, con arreglo factorial, asignándose el factor fosforo (P) a la parcela principal, y el factor nitrógeno (N) a la subparcela.

Se realizó el ANOVA para determinar el efecto de los tratamientos evaluados sobre la producción total de biomasa correspondiente a cada sitio ($p<0,05$). De hallarse diferencias significativas se compararon las medias por el test de diferencia mínima significativa (DMS) con una significancia del 5 % ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

Se realizaron análisis de suelo al final del ensayo, dando como resultados 31,29, 22,51; 34,84, 21,84; 36,18, 22,78 (g/kg) de materia orgánica; 3,6, 13,7; 5,4, 15,0; 10,1, 24,2 (ppm) de P Bray disponible; 8,5, 9,4; 8,7, 9,5; 8,6, 9,4 de pH, para C y D, y P0, P1 y P2, respectivamente. Según los registros pluviométricos de la CEI Barrow, el año 2015 fue menos lluvioso que lo normal, con una distribución mayor a la normal en el verano (50 mm), y menor en junio, septiembre, noviembre y diciembre, con 40, 30, 50 y 35 mm respectivamente. Los resultados del total acumulado se presentan en el Cuadro 1. No hubo interacción entre los factores en ningún sitio, por lo que se analizaron cada uno de ellos por separado. Se observaron diferencias significativas ($p<0,05$) entre los niveles de N, en ambas localidades, y entre los niveles de P en D. Las mayores acumulaciones de MS se obtuvieron con N3 y N2, (sin diferencias entre si), respecto de N1, el cual a su vez fue mayor a N0; en el sitio C N2 no se diferenció de N1, ni de N3, pero este último si, respecto a N1 y N0. El factor P, mostró mayor producción en P2 respecto a P0, en tanto P1 no se diferenció de los anteriores. La nula o baja respuesta a la fertilización con P puede deberse al pH elevado del suelo en ambos sitios. Cabe destacar que se evidenció respuesta en producción, luego de tres años de fertilización con P en la misma parcela y dosis. En años anteriores no se observó diferencia entre tratamientos para este nutriente.

Conclusiones

La aplicación de fertilizante nitrogenado, generó un aumento en la producción de forraje en ambos sitios, en tanto el fosforo, incrementó significativamente la producción de forraje en Descalzi, en P2 con respecto al tratamiento control. La utilización de esta herramienta, supone un mejoramiento en la receptividad de los suelos de menor calidad

Agradecimientos

A los Sres. José Christiansen y Luis Vitali, por permitirnos realizar este trabajo en sus establecimientos.

Cuadro 1. MS acumulada (kg) durante el año 2015-2016, en Descalzi y Copetonas

		N0	N1	N2	N3	Promedio P
D	P0	6337,5	7747,9	9887,5	10954,2	**8731,8 ± 2275,5 B**
	P1	6875,0	9081,3	10687,5	10108,3	**9188,0 ± 2064,6 AB**
	P2	7300,0	8716,7	9856,3	11547,9	**9355 ±1930,6 A**
	Promedio N	**6837,5 ± 999,5 c**	**8515,3 ±1440,8 b**	**10143,8 ± 1374,6 a**	**10870,1 ±1600,2a**	
C	P0	6131,3	8570,8	9181,3	9445,8	**8332,3 ± 1966,3**
	P1	6029,2	8908,3	8895,8	9610,4	**8360,9 ± 1654,6**
	P2	6947,9	7806,3	9374,9	10654,2	**8695,8 ± 1769,2**
	Promedio N	**6369,4 ± 779,9 c**	**8428,5 ± 1158,4b**	**9150,7 ± 1178,4 ab**	**9903,5 ± 1539 a**	

Letras iguales mayúsculas, indican diferencias no significativas entre los promedios para el factor P (DMS, $p<0,05$).
Letras iguales minúsculas, indican diferencias no significativas entre los promedios para el factor N (DMS, $p<0,05$).

PP 50 Estudio del comportamiento ingestivo de vacas lecheras pastoreando un cultivo de avena y raigrás anual a través del monitoreo continuo de bocados.

Morris, D.[1]* y Malcolm, J.[2]
[1]A.ER Cnel. Suarez, EEA Bordenave. [2] Grupo Cambio rural II A.E.R INTA Cnel. Suarez, EEA Bordenave
*E-mail: morris.dario@inta.gob.ar

Study of the ingestive behavior of dairy cows grazing an annual oat and ryegrass crop through continuous monitoring.

Introducción

Son varios los factores que rigen la productividad de los rumiantes, pero sin lugar a dudas el más importante es el consumo (Preston y Leng, 1989). Los factores que modifican el consumo en pastoreo son múltiples, siendo uno de ellos las características de las pasturas (disponibilidad, estructura, altura). El método de monitoreo continuo de bocados es un método de observación directa complementado con un muestreo realizado en la pastura cortando el pasto con la mano, simulando los bocados del animal (Agreil y Meuret, 2004), que permite hacer un continuo seguimiento del comportamiento ingestivo del animal durante el día de pastoreo.

El objetivo de este trabajo fue comparar los parámetros que definen el comportamiento ingestivo de bovinos en verdeos con diferente estructura utilizando el método de monitoreo continuo de bocados.

Materiales y Métodos

En el mes de Julio de 2016 se realizó el experimento en un tambo en la localidad de Pasman, partido de Cnel. Suarez. Se utilizaron 6 hembras de600 kg. de peso vivo en promedio, las cuales fueron observadas alternadamente en turno mañana y tarde con el método continuo de bocados en dos parcelas sembradas de avena (*Avena sativa*) cv Boyera INTA y otra con Raigrás anual (*Lolium multiflorum*) cv Sancho. El método implica las etapas de familiarización con el animal, confección de grilla de bocado, monitoreo de bocados, simulación de bocados y digitalización de datos (Bonnet, O et.al 2015). La grilla confeccionada incluyó 12 categorías que comprende bocados en los estratos de 40, 30, 20 10 y 5 cm de altura en los verdeos. También se registraron los pasos realizados por el animal en busca del alimento. Se realizó un ANVA para un diseño completo aleatorizado considerando como factor el tratamiento del cultivo. La comparación de medias se realizó mediante el test de Fisher ($p<0,05$).

Resultado y Discusión

Se puede ver que el consumo promedio total por turno, la tasa de ingestión, el peso de bocado fue signicativamente mayor ($p>0,05$) en la avena que en el raigrás anual.

Respecto a la tasa de bocado, si bien no se detectaron diferencias entre tratamientos en el número de bocados por minuto, si se observaron diferencias en los componentes del comportamiento asociados con la toma de un bocado, búsqueda y manipulación.

Conclusiones

A partir de los resultados hallados en este trabajo observamos que el método de monitoreo continuo de bocados permitió analizar y cuantificar el comportamiento ingestivo y el consumo de forraje de bovinos de dos verdeos invernales con estructuras diferentes.

.

Bibliografía

AGREIL, C. y MEURET, M. 2004. Small Ruminant Research, 54(1-2), 99-113.

BONNET, O. 2015.Continuous bite monitoring: a method to assess the foraging. Dynamics of herbivores in natural grazing conditions. Anim.Prod.Sci. 55:339–349

PRESTON, T. y LENG, R. 1989. CONDRIT, Cali. 312 p

Cuadro 1. Comportamiento ingestivo de vacas pastoreando un cultivo de avena y raigrás.

Variable	*Tratamiento*		*P-valor*
	Avena	*Raigrás anual*	
Peso de bocado (g. MS / bocado)	3,43 ± 1,7 a	1,38 ± 0,4 b	0,001
Tasa de bocados (bocados /min)	33,21 ± 7,1 a	38,9 ± 13,2 a	0,38
Tasa de ingestión (g. MS / min)	99,8 ± 15,1 a	52,27 ± 18,2 b	0,0006
Nro. de pasos (nr pasos/min)	1,66 ± 0,25 a	0,87 ± 0,30 b	0,0006
Consumo total por turno (g. materia seca/turno)	5991,6 ± 925 a	3138,8 ± 1087 b	0,0006

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p>0,05$).

PP 51 Influencia de leñosas sobre la producción de semillas de gramíneas perennes forrajeras en el sur del Caldenal.

Vivas, S.E.[2]*, Blazquez, F.R.[1] y Peláez, D.V.[1,2,3]
[1] Departamento de Agronomía (UNS), San Andrés 800-Bahía Blanca-Bs.As.-Argentina. [2] CIC. [3] CERZOS. Provincia de Bs. As.
*E-mail: sovi_91@hotmail.com

Influence of woody plants on the seeds production of perennial grasses in the southern Caldenal.

Introducción

Los pastizales naturales en los que conviven especies herbáceas y leñosas, las condiciones microambientales debajo de la canopia de las leñosas difieren de las existentes en los espacios abiertos entre ellas. Esto determina diferencias en la performance de las gramíneas perennes según su ubicación respecto de las leñosas. La producción de semillas en las gramíneas perennes resulta clave para su persistencia en el sistema. El trabajo evaluó la influencia de dos leñosas (*Prosopis caldenia* y *Larrea divaricata*) sobre la producción de semillas de dos gramíneas perennes nativas forrajeras (*Nassella clarazii* y *Piptochaetium napostaense*) en un pastizal del sur del Caldenal.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en un sitio representativo del sur del Caldenal localizado en el sudeste de la provincia de La Pampa (38º 45´S; 63º 45´O).

Se seleccionaron al azar seis plantas de *L. divaricata* (follaje perennifolio) y de *P. caldenia* (follaje caducifolio), ambas de 2m de altura aproximadamente. Luego, se marcaron al azar y en forma permanente plantas de *P. napostaense* (n=6) y de *N. clarazii* (n=6) debajo de la canopia (cerca de la base de c/ individuo) y en el espacio abierto entre la canopia de los individuos seleccionados de cada especie leñosa. En cada planta de *N. clarazii* y de *P. napostaense*, se colocaron bolsas de tela (tul) para recolectar sus semillas (diciembre). Los datos obtenidos se analizaron estadísticamente siguiendo un diseño experimental de parcela dividida en el que cada planta de leñosa fue una parcela y cada sitio de influencia de la canopia (debajo y espacio abierto) conformó una sub-parcela. Las comparaciones entre medias se realizaron mediante la utilización del test de LSD Fisher.

Resultados y Discusión

Las plantas de *P. napostaense* que crecieron en los espacios abiertos entre individuos de *P. caldenia* presentaron un mayor número de semillas por planta (Fig. 1A) que las plantas que crecieron en los otros sitios; sin embargo, las diferencias no fueron significativas (p>0,05).

El número de semillas de las plantas de *N. clarazii* que crecieron en los espacios abiertos entre plantas de *P. caldenia* fue mayor (p<0,05) que el de aquellas plantas que crecieron debajo de la canopia de esta leñosa (Fig. 1B). Por otro lado, no se detectaron diferencias significativas (p>0,05) en la producción de semillas entre las plantas de *N. clarazii* que crecieron debajo de la canopia de *L. divaricata* y aquellas que lo hicieron en sus espacios abiertos (Fig. 1B). Tampoco se hallaron diferencias en relación a las plantas que crecieron debajo de la canopia y en los espacios abiertos entre plantas de *P. caldenia* (Fig. 1B).

Conclusiones

Los resultados obtenidos sugieren que la producción de semillas en las plantas de *P. napostaense* no sería influenciada por la presencia de individuos de *P. caldenia* o *L. divaricata*. En cambio, la producción de semillas por planta en *N. clarazii* sería afectada sólo por la presencia de plantas de *P. caldenia*.

Los resultados obtenidos en el presente estudio aportan datos iniciales de la influencia de P. caldenia y L. divaricata sobre la producción de semillas de P. napostaense y N. clarazii que contribuirán a diseñar estrategias de manejo que favorezcan la persistencia y la producción de estas gramíneas perennes en los pastizales naturales del sur del Caldenal.

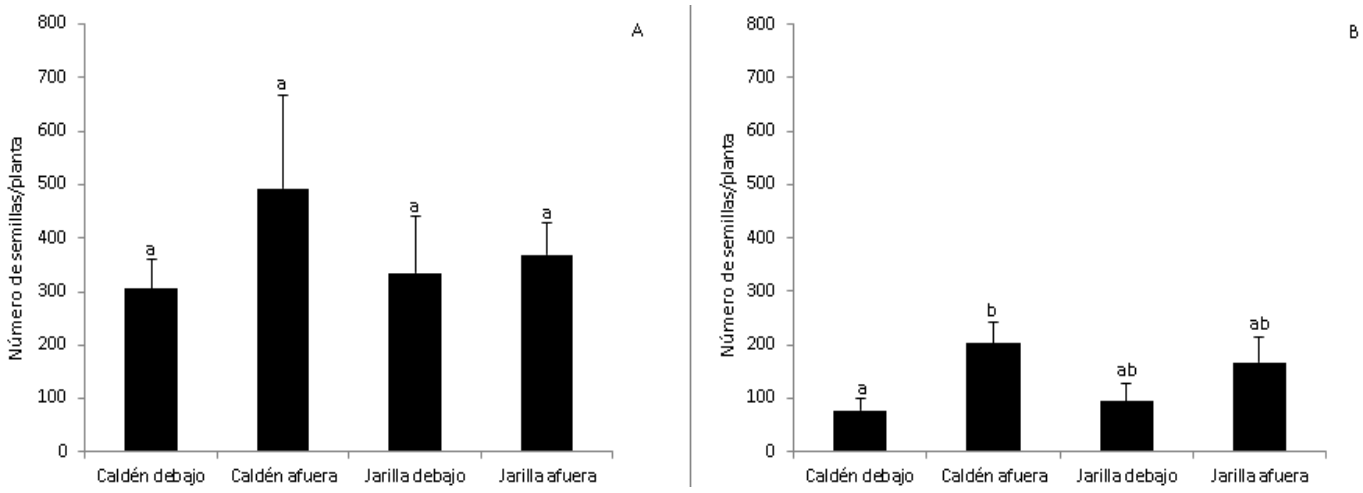


Figura 1. Número de semillas de *P. napostaense* (A) y *N. clarazii* (B) producido bajo la influencia de la canopia de *P. caldenia* y *L. divaricata,* y en los espacios abiertos entre individuos de ambas leñosas. Columnas con letras iguales no difieren estadísticamente (p>0,05). Las barras verticales representan el E.E.

PP 52 Uso de verdeos invernales como antecesores de maíz para ensilaje bajo riego. 1. Calidad nutricional de los verdeos invernales y producción de materia seca.

Martínez, M.F.[1]*, Starnone, M.N.[1], Blázquez, F.R.[1], Menghini, M.[1,2], Bravo, R.D.[1], Chamadoira, M.D.[1] y Arelovich, H.M.[1,2,3]
[1]Universidad Nacional del Sur (Departamento de Agronomía) San Andrés 800 (8000) Bahía Blanca – Argentina. [2]CERZOS-CONICET. [3]Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC).
*E-mail: mfmartinez@criba.edu.ar

Use of winter forages as predecessor of maize for silage under irrigated conditions. 1. Nutritive quality of winter forages and dry matter production.

Introducción

El Valle Medio del Río Negro presenta un gran potencial para la producción ganadera y la implementación de cultivos de pasturas y verdeos. Existe un creciente interés regional por el maíz para ensilaje de planta entera, debido a su elevada producción de forraje y calidad que se puede lograr. Para optimizar el uso del recurso suelo una alternativa sería realizar rotaciones cortas con verdeos invernales previas a la siembra de maíz. Los verdeos permitirían disminuir la incidencia de malezas, mantener la cobertura del suelo, y obtener una producción de forraje adicional, en un momento del año en el que otras pasturas cesan su crecimiento. El objetivo de este trabajo fue evaluar verdeos invernales (avena y cebada) como antecesores del maíz para ensilaje, por su calidad nutricional y producción total de forraje y proteína acumulada.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la Chacra Nº 9, sección VII (39º21´52,13´´S 65º44´0,16´´O) de la localidad de Fray Luis Beltrán (Valle Medio del Río Negro). Los tratamientos consistieron en la siembra de maíz, para ensilaje, con verdeos invernales como antecesores, sobre parcelas de 6 x 4,2 m. Se utilizó un diseño en bloques completos al azar (n=4) con tres antecesores: CN: campo natural, sin antecesor; AV: antecesor avena (*Avena sativa* L., Cv. Cristal INTA) y CB: antecesor cebada (*Hordeum vulgare* L., Cv. Alicia; INTA). El 24/03/14 se realizó la siembra de los verdeos (AV y CB), a una distancia de 20 cm entre hileras y densidad de 249 y 218 plantas/m^2 para Av y CB respectivamente. Se efectuaron 4 riegos y las precipitaciones de marzo-noviembre aportaron 156 mm. El 16/06 y 08/08 se aplicó herbicida 2,4-D Sigma (300 cm^3/ha). El 01/11 se cortó el forraje (AV y CB) con tijera, tomando 5 muestras de 0,2 m^2, dejando 8 cm de altura remanente. Se pesó y se tomó una submuestra que se secó en estufa a 60ºC, se molió a 1 mm para determinar materia seca (MS; AOAC, 2000), Proteína bruta (PB; AOAC, 2000), Fibra en Detergente Neutro (FDN; Van Soest y col, 1991), Carbohidratos No Estructurales Solubles (CNES; Silva y Queiroz, 2002) y Digestibilidad *in vitro* de la MS (DIVMS; Tilley y Terry, 1963). El 06/11/14 se sembró el maíz (híbrido KM4360 AS-G de KWS, Balcarce, Argentina) en forma manual a 70 cm de separación entre hileras y densidad de 9 plantas/m^2. El 09/11 se fertilizó con SolFOS 11-37-0 (119 L/ha) y luego se fertilizó en 4 momentos con urea (200 kg/ha total). El 20/11/14 y 13/01/15 se aplicó glifosato (3L/ha). Se efectuaron 5 riegos y las precipitaciones de noviembre-marzo fueron de 110 mm. En estado fenológico de ¼ línea de leche (CN: 12/03/15; AV y CB: 19/03/15) se realizó el corte con tijera (3 hileras centrales en 1 m lineal) dejando remanente de 15 cm de altura. Se pesó y se sub-fraccionó para determinar MS y PB y se calculó rendimiento de MS y PB (kg/ha) acumulado para cada tratamiento. Las variables fueron analizadas por ANVA y las medias se compararon con test LSD de Fisher (α=0,05).

Resultados y Discusión

Los verdeos (AV y CB) presentaron diferencias de calidad nutricional debido a que se cortaron a fecha fija, mostrando la avena menor contenido de MS y FDN y mayor contenido de CNES. Sin embargo no se hallaron diferencias en la DIVMS entre ambos forrajes (Cuadro 1). Se observaron bajos contenidos de PB para ambos verdeos, probablemente por la ausencia de fertilización nitrogenada. El uso de antecesores (AV y CB) no afectó el rendimiento de MS y PB del maíz (Cuadro 2). A su vez tampoco se observó un incremento en los rendimientos acumulados (VI + maíz).

Cuadro 1. Contenido porcentual de MS, PB, FDN, CNES y DIVMS en avena (AV) y cebada (CB).

Variable	AV	CB	EEM	Valor P
MS	32,6	40,2^b	0,26	0,0001
PB	5,7	5,4	0,52	0,7191
FDN	53,8^a	59,3^b	0,22	0,0001
CNES	26,9^a	23,4^b	0,80	0,0221
DIVMS	67,3	67,8	3,23	0,9297

^{a,b} letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas (p<0,05). AV: avena; CB: cebada; EEM: error estándar de la media.

Cuadro 2. Rendimiento de MS y PB para los verdeos de invierno (VI), maíz y acumulados en los distintos tratamientos.

Variable		CN	AV	CB	EEM	Valor P
REND MS, kg/ha	VI	-	4140	4855	307	0,1505
	Maíz	24369	21495	20219	1537	0,2032
	Acumulado	24369	25635	25074	1592	0,8554
PB, kg/ha	VI	-	235	263	38	0,5543
	Maíz	1231	1116	964	90	0,1846
	Acumulado	1231	1350	1206	112	0,5803

CN: campo natural; AV: avena; CB: cebada; EEM: error estándar de la media.

Conclusiones

El uso de rotaciones cortas con verdeos invernales no afectó el rendimiento total acumulado de MS y PB. Ambos verdeos aportaron forraje de buena digestibilidad a pesar de los bajos contenidos de proteína. El aporte adicional de PB y MS en el periodo invernal resultaría una buena estrategia para mejorar la baja utilización del recurso suelo en esa época del año.

PP 53 Uso de verdeos invernales como antecesores de maíz para ensilaje bajo riego. 2. Calidad nutricional del ensilaje resultante.

Martínez, M.F.[1]*, Starnone, M.N.[1], Blázquez, F.R.[1], Menghini, M.[1,2], Bravo, R.D.[1], Chamadoira, M.D.[1] y Arelovich, H.M. [1,2,3]
[1]Universidad Nacional del Sur (Departamento de Agronomía) San Andrés 800 (8000) Bahía Blanca – Argentina. [2]CERZOS-CONICET. [3]Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC).
*E-mail: mfmartinez@criba.edu.ar

Use of winter forages as predecessor of maize for silage under irrigated conditions. 2. Nutritive quality of silage produced.

Introducción

El Valle Medio del Río Negro posee zonas irrigadas con gran potencial para el cultivo de maíz para ensilaje. El uso de verdeos invernales en rotaciones con maíz podría resultar en un aumento del periodo de aprovechamiento del lote, manteniendo la cobertura del suelo, y aportando forraje adicional en épocas de baja producción forrajera. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del uso de verdeos invernales (avena y cebada) como antecesores del maíz para ensilaje, sobre el proceso de ensilado y la calidad nutricional del ensilaje resultante.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la localidad de Fray Luis Beltrán de Río Negro (39º21´52,13´´S 65º44´0,16´´O). Los tratamientos consistieron en la siembra de maíz para ensilaje, con verdeos invernales como antecesores, sobre parcelas de 6 x 4,2 m. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar (n=4) con tres antecesores: CN: campo natural, sin antecesor; AV: antecesor avena (*Avena sativa* L., Cv. Cristal INTA) y CB: antecesor cebada (*Hordeum vulgare* L., Cv. Alicia INTA). El 24/03/14 se sembraron los verdeos (AV y CB), a 20 cm entre hileras y densidad de 249 y 218 plantas/m^2 para AV y CB respectivamente. El 16/06 y 08/08 se aplicó herbicida 2,4-D Sigma (300 cm^3/ha). El 01/11 se cortó el forraje (AV y CB) con tijera. El 06/11/14 se sembró el maíz (híbrido KM4360 AS-G de KWS, Balcarce, Argentina) a 70 cm de separación entre hileras y densidad de 9 plantas/m^2. El 09/11 se fertilizó con SolFOS 11-37-0 (119 L/ha) y luego se fertilizó en 4 momentos con urea (200 kg/ha total). El 20/11/14 y 13/01/15 se aplicó glifosato (3L/ha). Se efectuaron 5 riegos y las precipitaciones de noviembre-marzo fueron de 110 mm. En estado fenológico de ¼ línea de leche (CN: 12/03/15; AV y CB: 19/03/15) se realizó el corte con tijera sobre 3 hileras centrales en 1 m lineal, dejando remanente de 15 cm de altura. Se pesó y se sub-fraccionó para determinaciones químicas del material fresco y confección de microsilos. El material fresco se secó en estufa a 60ºC. Para la confección de los microsilos, el forraje se compactó utilizando un pisón manual dentro de tubos de PVC de 40 cm de largo x 10 cm de diámetro. Luego de 60 días se abrieron los microsilos y se determinó en fresco: pH y N-NH_3/NT. Luego se secó una submuestra y se determinó para los microsilos y para el material sin ensilar: materia seca (MS; AOAC, 2000), Proteína bruta (PB; AOAC, 2000), Fibra en Detergente Neutro (FDN; Van Soest y col, 1991), Carbohidratos No Estructurales Solubles (CNES; por técnica de Antrona de Silva y Queiroz, 2002) y Digestibilidad *in vitro* de la MS (DIVMS; Tilley y Terry, 1963) MS, PB, FDN, CNES y DIVMS. Los datos se analizaron, para cada proceso por separado, mediante ANVA y las medias se compararon con test de LSD de Fisher (α=0,05).

Resultados y Discusión

Los tratamientos sin ensilar presentaros diferencias significativas solo para CNES y DIVMS (Cuadro 1). CN presenta el menor contenido de CNES, sin embargo su DIVMS es la más alta junto con CB. Esto pudo deberse a que CN posiblemente presentó mayor cantidad de almidón (no fue cuantificado), el cual no forma parte de los CNES medidos por la técnica de Antrona utilizada. En cuanto a los tratamientos ensilados, solo se observaron diferencias significativas en el contenido de MS y pH. Desde el punto de vista biológico tanto pH como NH_3 indicaron muy buenas fermentaciones para todos los tratamientos. A pesar de que los tratamientos sin ensilar presentaban diferencias significativas para CNES, se observó que el contenido de CNES luego del proceso fermentativo no mostró diferencias significativas.

Cuadro 1. Contenido de MS, PB y FDN (%) por antecesor y proceso.

Item	AV	CB	CN	Valor P	EEM
Sin ensilar					
MS	33,8	33,8	30,1	0,1538	0,92
PB	5,2	4,8	5,0	0,1295	0,09
FDN	72,1	69,7	70,0	0,5928	0,91
CNES	21,0^a	19,2^a	12,9^b	0,0002	1,15
DIVMS	65,0^a	73,0^b	75,1^b	0,0081	1,61
Ensilado					
MS	35,1^a	35,2^a	30,5^b	0,0006	0,74
PB	4,7	4,6	4,8	0,7645	0,11
FDN	68,4	64,7	66,9	0,4939	1,17
CNES	17,4	17,0	17,3	0,9512	0,52
DIVMS	65,1	63,3	66,2	0,4864	0,93
pH	3,75^a	3,72^a	3,93^b	0,0001	0,03
N-NH_3/NT	8,2	8,0	7,9	0,9884	0,74

^{a,b} letras diferentes indican diferencias significativas (p<0,05).

Conclusiones

El uso de antecesores no afectó la calidad nutricional del ensilaje resultante. Sin embargo, el maíz sin antecesor mostró una mejora en el nivel de carbohidratos no estructurales solubles obtenidos en el proceso fermentativo, a pesar de no verse afectada la digestibilidad del mismo.

PP 54 Tolerancia a la defoliación en dos gramíneas perennes de diferente palatabilidad nativas del pastizal serrano del Sistema de Ventania.

García, A.*, Loydi, A. y Distel, R.A.
CERZOS-CONICET CCT-Bahía Blanca, Argentina.
*E-mail: agarcia@criba.edu.ar

Defoliation tolerance of palatable and unpalatable perennial grasses from the montane grasslands of the Ventania system.

Introducción

La tolerancia de las gramíneas perennes a la defoliación está determinada por la capacidad de rebrote posterior al disturbio (McNaughton, 1983), lo cual se relacionaría de manera inversa con la palatabilidad de las mismas (Coley, 1986). El objetivo del presente trabajo fue comparar la biomasa acumulada de *Nassella trichotoma* y *Chascolytrum subaristatum*, gramíneas perennes de baja y alta palatabilidad, respectivamente, nativas del pastizal serrano del Sistema Ventania, a distintas alturas e intervalos de defoliación.

Materiales y Métodos

Dentro de un área excluida al pastoreo se seleccionaron 30 plantas de *N. trichotoma* y 30 de *C. subaristatum*. La vegetación extraña presente en un círculo de 0,28 m² alrededor de cada planta elegida se cortó al ras del suelo. Luego las plantas de cada especie se asignaron al azar a uno de tres tratamientos (n=10) de defoliación: "alta intensidad" (AI; cuando las plantas alcanzaban 10 cm de altura se cortaban a 5 cm sobre el nivel del suelo), "baja intensidad" (BI; cuando las plantas alcanzaban 30 cm de altura se cortaban a 15 cm sobre el nivel del suelo), y "sin defoliación" (SD), registrándose la altura mediante extensión de la lámina. Al inicio del ensayo se realizó un corte de limpieza (5 cm sobre el nivel del suelo) sobre cada individuo. Los tratamientos de defoliación se aplicaron a lo largo del periodo marzo-noviembre de 2016, efectuándose un total de 8 cortes para el tratamiento "AI" en ambas especies, 6 y 5 cortes en el tratamiento "BI" para *N. trichotoma* y *C. subaristatum* respectivamente, y 1 corte al final del ensayo para el tratamiento control "SD" (sin defoliación). La biomasa cosechada fue secada en estufa a 60°C durante 48 h y luego pesada. Los datos se analizaron a través de un ANOVA de dos vías (intensidad de defoliación y especie). Para la comparación de las medias se utilizó el test de Tukey (α=0,05).

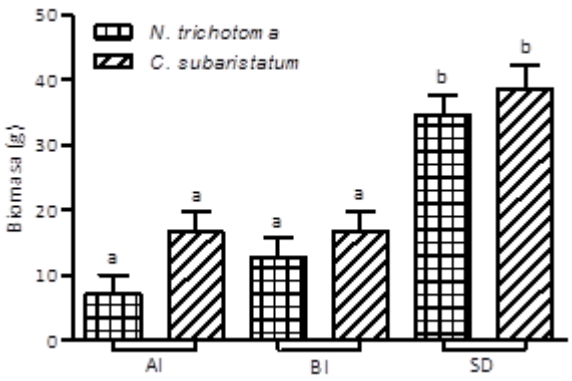


Figura 1. Biomasa acumulada en función de la intensidad de defoliación: alta intensidad (AI), baja intensidad (BI) y sin defoliación (SD) para las especies *Nassella trichotoma* y *Chascolytrum subaristatum*. Letras distintas indican diferencias significativas entre medias.

Resultados y Discusión

Los valores medios de biomasa acumulada de *N. trichotoma* y *C. subaristatum* fueron similares (p=0,1122). Por otra parte, en las dos especies los tratamientos de defoliación afectaron la biomasa acumulada (p<0,0001). La biomasa acumulada en el tratamiento SD fue superior a la biomasa acumulada en los tratamientos AI y BI, estos últimos no se diferenciaron entre sí (Figura 1). La interacción entre los tratamientos de defoliación y especie fue no significativa (p=0,9627). Los resultados obtenidos sugieren una limitada tolerancia a la defoliación en ambas especies, y contrario a lo esperado (i.e., mayor tolerancia a la defoliación en la especie de mayor palatabilidad) respondieron de manera similar a la defoliación.

Conclusión

Tanto la gramínea perenne de alta palatabilidad (*C. subaristatum*) como la gramínea perenne de baja palatabilidad (*N. trichotoma*) mostraron una limitada tolerancia a la defoliación, sin diferenciarse entre sí. Este resultado, sumado a la baja preferencia del ganado por *N. trichotoma*, contribuiría a explicar el aumento en la abundancia de esta última especie en condiciones normales de pastoreo de los pastizales serranos del Sistema Ventania.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Fundación Funke por ceder el espacio para el desarrollo de este trabajo, y a la ANPCyT (PICT 2014-0865) por la financiación del mismo.

Bibliografía

COLEY, P.O. 1986. Oecologia 70, 238-241.
MCNAUGHTON, S.J. 1983. Oikos 40: 329-33.

PP 55 Adición de semillas de gramíneas perennes palatables como práctica de recuperación de pastizales degradados del SO Bonaerense.

Puthod, G.[1,2]*, Loydi, A.[1,3] y Distel, R.A.[1,4]
[1]CERZOS/CONICET-UNSur. [2]CIC Prov. Buenos Aires. [3]Depto. Biol., Bioq. Farm. UNSur. [4]Depto. Agron. UNSur.
*E-mail: gastonputhod@gmail.com

Seed addittion of perennial palatable grasses as a practice to restore degraded native grasslands of SW Bonaerense.

Introducción

Los pastizales del SO Bonaerense han sido degradados por el sobrepastoreo selectivo de las especies más preferidas por los animales. Debido al sostenimiento de malas prácticas de manejo, las especies preferidas han ido desapareciendo tanto en la vegetación establecida como en el banco de semillas del suelo. Frente a esto, el disturbio de la vegetación existente combinado con el agregado de semillas de especies preferidas permitiría restablecer la presencia de estas últimas en el pastizal. El objetivo del trabajo fue determinar el establecimiento de gramíneas perennes preferidas luego de la remoción de la vegetación existente seguido de la adición de semillas de las mismas.

Materiales y Métodos

En un área de pastizal natural excluida al pastoreo por más de 20 años (38°25´43,87"S 62°17´24,69"O), a comienzos del 2015 se procedió a delimitar 10 pares de parcelas (3x3 m) adyacentes, y dentro de cada una de ellas 4 subparcelas (1x1 m). El suelo del sitio es franco, con pendiente menor al 3% y profundidad efectiva entre 60 y 80 cm, y la vegetación compuesta de gramíneas indeseables, principalmente *Stipa caudata*, *S. tenuissima* y *Nasella trichotoma*. Seguidamente, en cada subparcela se eliminó la vegetación existente y se removió superficialmente el suelo. Luego las parcelas de cada par se asignaron al azar a uno de dos tratamientos: con y sin agregado de semillas de especies preferidas. La adición de semillas (cosechadass de áreas aledañas) se realizó en forma manual superficialmente hasta cubrir la semilla, a razón de 9 g de propágulo/m^2/especie, a principios del otoño Abril 2015). Las especies utilizadas fueron *Poa ligularis*, *Nasella longiglumis*, *N. tenuis*, *Piptochaetium napostaense* y *Pappophorum caespitosum*. En la primavera de 2015 y de 2016 se midió la densidad de todas las especies presentes en cada subparcela. Con los datos obtenidos se realizó un análisis de componentes principales (ACP), previa transformación de los mismos [Ln(x+1)] para cumplir con el supuesto de normalidad. La matriz de datos original quedó conformada por 60 muestras y 18 variables (especies, incluyendo las sembradas y las presentes en forma natural). El ACP se realizó empleando la matriz de covarianza de los datos. Posteriormente se realizó un análisis discriminante para evaluar diferencias entre parcelas con (n= 30) y sin (n=30) agregado de semillas, usando a las especies como variables predictivas.

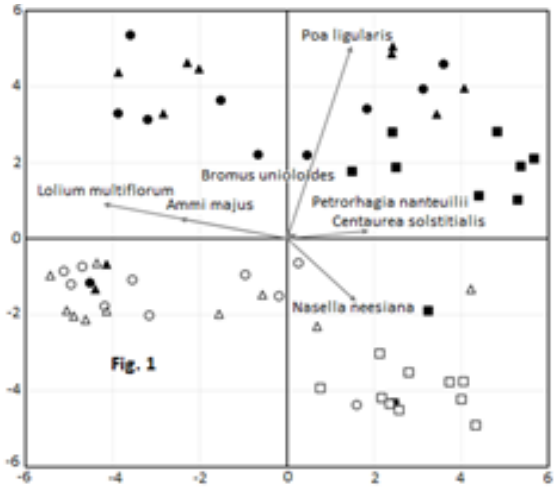


Figura 1. Disposición de las parcelas muestreadas en el espacio de los dos primeros componentes principales. Los símbolos llenos representan las parcelas con agregado de semillas, y los vacíos las parcelas sin agregado de semillas. ●○: censo de octubre de 2015, Δ▲: censo de diciembre de 2015, □■: censo de diciembre de 2016.

Resultados y Discusión

La especie que mostró el mayor nivel de establecimiento fue *P. ligularis*, superando ampliamente al resto de las especies agregadas. Los primeros dos componentes principales explicaron un 38,3% de la varianza total, siendo este valor significativamente mayor que el esperado por azar. El primer componente principal separó las muestras con alta densidad de *Lolium multiflorum* y *Ammi majus*, de las muestras con alta densidad de *Nassella neesiana*, *Centaurea solstitialis* y *Petrorhagia nanteuilii*. Mientras que el segundo componente separó a las muestras con mayor densidad de *P. ligularis*. Esto generó una clara separación entre el grupo de parcelas con agregado de semillas respecto de aquellas sin agregado de semillas, excepto en dos de las 10 parcelas con agregado de semillas (Figura 1). Consistente con esto, el análisis discriminante creó una función que separó a ambos grupos (Figura 2). La variable más influyente en el grupo de parcelas con agregado de semillas fue *P. ligularis*, mientras que las variables más influyentes en el grupo de parcelas sin agregado de semillas fueron *Conyza* spp. y *A.i majus*.

Conclusiones

El disturbio de la vegetación establecida y la remoción superficial del suelo, seguido del agregado de semillas de las especies preferidas constituyó una práctica válida para el mejoramiento de pastizales degradados del SO Bonaerense. La gramínea perenne preferida *P. ligularis* fue la que mostró el establecimiento más exitoso, aún en un ambiente con fuerte competencia de especies anuales.

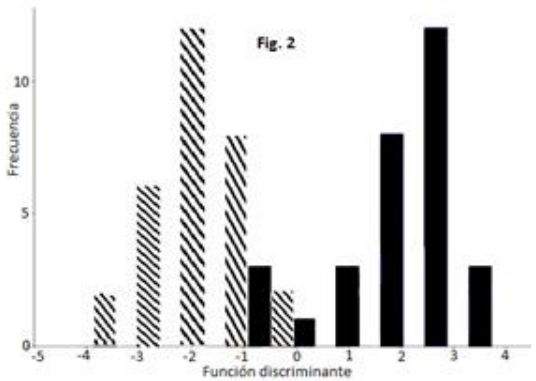


Figura 2. Histograma de distribución de frecuencias de las parcelas con y sin agregado de semillas a lo largo de la función discriminante. Las barras rayadas representan las parcelas sin agregado de semillas y las negras las parcelas con agregado de semillas.

PP 56 Respuesta a diferentes regímenes de defoliación de la gramínea palatable *Nasella neesiana* en pastizales del SO Bonaerense.

Puthod, G.[1,2,*], Loydi, A.[1,3] y Distel, R.A.[1,4]
[1]CERZOS/CONICET-UNSur. [2]CIC Prov. Buenos Aires. [3]Depto. Biol., Bioq. Farm. UNSur. [4]Depto. Agron. UNSur.
*E-mail: gastonputhod@gmail.com

Nasella neesiana response to different defoliation regimens in SW Bonaerense native grasslands.

Introducción

En el caso de las gramíneas perennes palatables de porte erecto las defoliaciones de alta intensidad comúnmente influencian en forma negativa el crecimiento aéreo y radical y la habilidad en la competencia por recursos. Esto ocurriría con *Nasella neesina* en pastizales del SO Bonaerense utilizados para la producción bovina, y explicaría su escasa abundancia en las comunidades. El objetivo del presente estudio fue evaluar la producción de biomasa aérea y radical de *N. neesiana* en respuesta a distintas intensidades de defoliación.

Materiales y Métodos

En un área de pastizal natural semiárido (38°25´43,87"S, 62°17´24,69"O) cerrada al pastoreo por más de 20 años se realizó el experimento, el suelo presentó textura franca con gradiente de pendiente menor al 3% y profundidad efectiva entre 60 y 80 cm. A comienzos del otoño de 2016 se seleccionaron y marcaron en forma permanente 90 plantas de *N. neesiana* de similar tamaño (8 cm diámetro basal), cada una de las cuales recibió un corte de limpieza (5 cm sobre el nivel del suelo) y se protegió del pastoreo por medio de una jaula de alambre reticulado (50mmx50mm) de 55 cm de diámetro. Luego las plantas se asignaron al azar a uno de seis tratamientos (n=15), resultantes de la combinación de tres niveles de defoliación y dos niveles de competencia. Los niveles de defoliación fueron de "alta intensidad" (AI; cuando las plantas alcanzaban 15 cm de altura se cortaban a 5 cm sobre el nivel del suelo), "baja intensidad" (BI; cuando las plantas alcanzaban 30 cm de altura se cortaban a 10 cm sobre el nivel del suelo), y "sin defoliación" (SD). Por otra parte, los niveles de competencia fueron "con competencia", extrayendo las plántulas que iban germinando, y "sin competencia" de plantas presentes dentro de la jaula. Al final del ciclo anual de crecimiento (diciembre) todas las plantas de *N. neesiana* se cortaron a 5 cm sobre el nivel del suelo. Adicionalmente, se cuantificó la producción de biomasa radical de las plantas de *N. neesiana* que crecieron sin competencia únicamente, debido a la dificultad de discriminar raíces por especie en los tratamientos con competencia. Para ello se enterraron trampas de raíces (tubos cilíndricos de plástico perforados de 5,7x2cm rellenos con suelo libre de raíces, a razón de uno por planta) a 1 cm de la corona y a 5cm de profundidad a fines del invierno, y se extrajeron a fines de la primavera. Retiradas las trampas, las raíces se separaron del suelo por lavado y tamizado. Tanto la biomasa aérea como las raíces se secaron en estufa hasta peso constante para determinar su peso seco. Los datos de biomasa aérea se analizaron mediante ANOVA según un diseño factorial, mientras que los datos de biomasa radical mediante ANOVA según un diseño completamente aleatorizado. Las medias se compararon mediante la prueba Tukey (α=0,05).

Resultados y Discusión

La producción de biomasa aérea fue afectada (p<0,01) por la defoliación y la competencia (Fig. 1). Asimismo, la interacción entre ambos factores tendió a ser significativa (p=0,08). Con competencia la producción de biomasa aérea de *N. neesiana* fue similar en SD y BI y mayor (p<0,05) que en AI, mientras que sin competencia la producción de biomasa aérea fue superior en SD, intermedia en BI e inferior en AI (p<0,05). Si bien el total de las precipitaciones del año de estudio fue normal, a fines de invierno – comienzos de primavera las lluvias estuvieron por debajo del promedio histórico, lo cual explicaría al menos en parte la relativamente baja producción de biomasa aérea en SD con competencia. Por otra parte, en condiciones sin competencia, la producción de biomasa radical fue superior en SD, intermedia en BI e inferior en AI (p<0,01), sugiriendo que las plantas de *N. neesiana* defoliadas priorizan la recuperación del área foliar en detrimento de la producción de raíces.

Conclusiones

La defoliación de alta intensidad tuvo un efecto más perjudicial que la defoliación de baja intensidad sobre la producción aérea y radical de *N. neesiana*. Por lo tanto, el manejo del pastoreo debería controlarse en forma apropiada en términos de severidad y frecuencia de defoliación, a los efectos de favorecer la productividad y persistencia de *N. neesiana* en los pastizales naturales de SO Bonaerense.

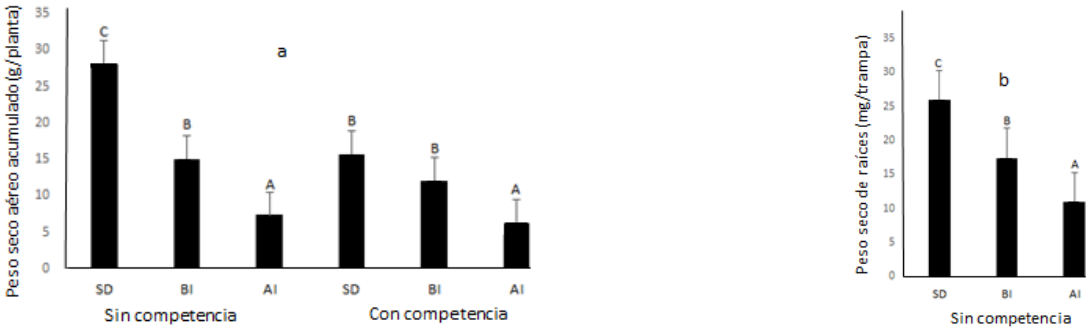


Figura 1. Producción de (a) biomasa aérea y (b) biomasa radical de *Nassella neesina* bajo distintos tratamientos de defoliación (SD: sin defoliación, BI: baja intensidad de defoliación, AI: alta intensidad de defoliación) y de competencia. Cada valor es el promedio de 15 observaciones. Las líneas verticales por encima de las barras representan +1 error estándar. Barras con letras distintas indican diferencia significativa entre las mismas (p≤0,05).

PP 57 Demografía y densidad del suelo en pasturas de alfalfa en el primer año de uso.

Caruso, H.[1]*, Pardo, P.[1] y Gieco, J.[2]

[1]Universidad Nacional de Salta, Av. Bolívia 5150 (4400) Salta. [2]Universidad Nacional del Litoral, Av. Kreder 2805 (3080) Esperanza, Santa Fe.

*E-mail: vhcaruso@natura.unsa.edu.ar

Alfalfa stand and soil bulk density increase on first year use.

Introducción

Los tambos en el Valle de Lerma pueden ser caracterizados como pastoriles con suplementación, siendo la alfalfa la pastura más importante en estos sistemas

Demografía es el estudio de las modificaciones de poblaciones en el tiempo, mientras que la densidad aparente del suelo es un indicador físico relacionado con el desarrollo de raíces y el movimiento del agua en el suelo.

El objetivo de este trabajo fue evaluar, a nivel regional, los cambios en la población y la densidad del suelo en pasturas de alfalfa durante el primer año de uso, en el Valle de Lerma (Salta).

Materiales y Métodos

Se analizaron 9 potreros, cada uno de los cuales constituyó la unidad experimental, ubicados en cinco tambos en el Valle de Lerma, agrupados por la textura de suelo (T): Francos (F) y Franco Arenosos (FA).

En cada potrero se estableció una transecta de 150 m sobre la que se establecieron, al azar, 7 puntos de muestreo.

Las variables repuesta analizadas fueron: número de plantas (n° plantas m^{-2}), densidad aparente del suelo de 0 a 5 (dap 0-5) y 5-10 cm de profundidad (dap 5-10). En cada punto de muestreo se determinó, n° plantas, dap 0-5 y dap 5-10, antes del primer pastoreo (T1) y al final del primer año de utilización (T2). Adicionalmente, alrededor de cada punto de muestreo, se obtuvo una muestra compuesta para determinar: textura, materia orgánica (MO), estabilidad de los agregados (EAS), pH, conductividad eléctrica (CE) y fosforo (P).

El n° plantas m^{-2} se determinó contando coronas sobre la superficie del suelo en un marco de 0,25 m^{-2}. La determinación de dap se realizó con muestras no disturbadas extraídas con cilindros metálicos de 5 cm de diámetro (método del cilindro).

Los tambos se ubicaron entre las isohietas de 700 y 800 mm y registraron 17°C de temperatura media anual.

Los potreros con suelos Francos presentaron las siguientes características: limo+arcilla= 58%; MO= 2,5%; EAS= 35%; pH= 7,0; CE=1 mmhos cm^{-1}; P= 25,4. Mientras que los FrancoArenosos: limo+arcilla= 44%; MO= 2,9%; EAS= 49%; pH= 6,4; CE=0,4 mmhos cm^{-1}; P= 33,8.

Los potreros se prepararon con cincel y rastra de discos y fueron sembrados en el otoño de 2015 con variedades de grupos de latencia 8 y 9, con densidad de siembra entre 14 y 17 kg ha^{-1} con sembradoras en líneas, recibieron riego suplementario para cubrir la demanda del cultivo y se pastorearon al inicio de floración o con 5 cm de rebrote basal, usando alambrado eléctrico.

Se utilizó un diseño bifactorial de medidas repetidas, siendo el factor inter-UE la textura del suelo (F y FA) y el factor intra-UE el tiempo (T1 y T2), con 5 y 4 repeticiones. Para evaluar los cambios en n° plantas m^{-2}, dap 0-5 y dap 5-10, primero se determinó la simetría compuesta de los datos a través del test de Mauchly y posteriormente se realizó un análisis de parcelas divididas (split-plot), con tiempo como efecto dentro de UE. Las medias se compararon con la prueba LSD Fisher ($p \leq 0,05$). Se utilizó R e Infostat para los análisis estadísticos.

Resultados y Discusión

Se cumplió el supuesto de homogeneidad de las varianzas de las diferencias entre pares de tiempos (Esfericidad) a través del test de Mauchly.

El n° plantas m^{-2} presentó una disminución significativa entre T1 y T2 ($p>0,0005$), que fue similar en las dos texturas de suelo analizadas ($p=0,426$) (Cuadro 1). El stand de plantas inicial estuvo dentro del rango reportado para el área de estudio, mientras que al final del primer año de uso se observó una disminución de la población del 65%, que, de acuerdo a la bibliografía, podría estar relacionado a cambios en los indicadores físicos del suelo (estabilidad de los agregados del suelo y densidad aparente) en el Valle de Lerma.

Cuadro 1. Cambios en el n° plantas m^{-2}

T	T1	T2
F	95±40 Aa	31±6 Ab
FA	111±17 Aa	37±22 Ab

Letras mayúsculas distintas en el sentido de tiempo y minúsculas distintas en el sentido de la textura indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). Valores promedios ± error estándar.

La dap 0-5 (Cuadro 2) se incrementó en forma significativa entre los tiempos evaluados ($p=0,046$), de igual forma en ambas texturas ($p=0,749$), mientras que dap 5-10 se incrementó ($p=0,022$) entre T1 y T2 siendo significativo el aumento en los suelos francos ($p=0.038$). Durante el primer año de utilización en los suelos evaluados, hasta los 10 cm de profundidad, se observó un incremento de dap y el registro de valores que podrían afectar el crecimiento de raíces.

Cuadro 2. Modificación de densidad aparente del suelo

	dap 0-5 (g cm^{-3})		dap 5-10 (g cm^{-3})	
T	T1	T2	T1	T2
F	1,5±0,2Aa	1,6± 0,1Ab	1,5±0,1Aa	1,7± 0,2Ab
FA	1,5±0,2Aa	1,7± 0,1Ab	1,6±0,1Aa	1,6± 0,1Aa

Letras mayúsculas distintas en el sentido de tiempo y minúsculas distintas para textura en cada densidad, indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). Valores promedios ± error estándar.

Conclusiones

En el Valle de Lerma, al final del primer año de uso, la población de alfalfa podría limitar la producción de la pastura independientemente de la textura del suelo. Mientras que la densidad del suelo alcanzó valores críticos hasta los 10 cm de profundidad que afectaría el crecimiento de las raíces.

PP 58 Evaluación de un modelo de producción de pasturas en condiciones del subtrópico argentino.

Nasca, J.A.[1]*, Viale, V.[1], Molina, 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

Evaluation of a pasture model in Argentinian subtropical conditions.

Introducción

La producción de forraje es esencial en los sistemas en donde las pasturas representan la principal fuente de alimento para los animales. En los últimos años se han desarrollado numerosos modelos de simulación con diferentes grados de complejidad que intentan estimar el crecimiento y la producción de forraje. La mayoría de estos modelos fueron desarrollados en zonas templadas. Son pocos los antecedentes de calibración y evaluación de modelos de simulación para condiciones tropicales y subtropicales. El objetivo fue evaluar el modelo desarrollado por McCall y Bishop-Hurley (2003) en condiciones del subtrópico argentino.

Materiales y Métodos

Se utilizó el modelo desarrollado por McCall y Bishop-Hurley (2003), incorporando modificaciones basadas en Romera et al (2009). Es un modelo genérico conducido por variables climáticas que describe la dinámica de la producción de forraje bajo pastoreo.

Los parámetros del modelo calibrado (n = 50), utilizando *Chloris gayana* como especie de referencia, fueron eficiencia de uso de la radiación (0,5 gr MS.Mj^{-1}); temperatura base (12°C); temperatura óptima (35°C); vida media foliar (350°C-día); proporción de la eficiencia de crecimiento durante el período vegetativo en relación al reproductivo (0,6). El modelo fue evaluado con datos de experimentos realizados en el Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS), con *Chloris gayana,* durante diez años (2001-2010). El conjunto de datos incluyó biomasa aérea acumulada (n = 60) durante la estación de crecimiento (octubre a marzo), y biomasa aérea producida (n = 90) entre dos pastoreos (octubre - mayo). En este último caso, la cantidad de forraje cortado se determinó midiendo el forraje disponible antes y después de un pastoreo. El pastoreo fue rotativo con tiempos de ocupación de 4 a 7 días. Se contó con la información climática para el período correspondiente y las características del suelo. La evaluación se realizó utilizando los estadísticos propuestos por Yang et al (2014): raíz cuadrada del cuadrado medio del error (RMSE), relación RMSE/Media observada (nRMSE), error absoluto medio (MAE), error medio (ErM).

Resultados y Discusión

El modelo permitió simular la producción de *Chloris gayana*, utilizando una cantidad reducida de parámetros. En el Cuadro 1 se observan los resultados de los desvíos estadísticos utilizados. En general, el modelo presentó un buen ajuste, con una tendencia a sobreestimar la producción de forraje (ErM > 0). Si bien la mayor precisión se logró con los datos de biomasa aérea acumulada (sin perturbación animal), el ajuste del modelo con datos provenientes de sistemas con perturbación animal fue bueno. Las variaciones de las precipitaciones entre años (850±245 mm) y entre estaciones dentro de un año, condicionaron la producción de forraje. En la Figura 1 se observa la variabilidad de las tasas de crecimiento mensuales observadas y simuladas para el período 2001-2010. El modelo fue sensible a las variaciones en las precipitaciones.

Conclusiones

En general se observa un buen ajuste del modelo. El modelo logra captar la variabilidad de la producción forrajera en diferentes años. Considerando, que en general la planificación de las cadenas forrajeras se realiza sobre la base de valores medios de producción de forraje, el modelo permitiría evaluar con mayor precisión el impacto de la variabilidad de la producción de las pasturas en los sistemas productivos.

Bibliografía

McCALL, D., BISHOP-HURLEY, G.J., 2003. Agricultural Systems 76: 1183-1205.

ROMERA, A.J., McCALL, D., LEE, J.M., AGNUSDEI, M.G., 2009. New Zealand J. Agr. Res 52: 477-494.

YANG, J.M., YANG, J.Y, LIU, S., HOOGENBOOM, G., 2014. Agricultural Systems 127: 81-89.

Cuadro 1. Evaluación del modelo de simulación a partir de datos de biomasa aérea acumulada y por cortes

		Biomasa aérea acumulada	Biomasa aérea por corte
N° casos		60	90
Media observada	KgMS.ha^{-1}	5600	1382
Media simulada	KgMS.ha^{-1}	5940	1401
RMSE	KgMS.ha^{-1}	486	239
nRMSE	%	8.7	17.1
MAE	KgMS.ha^{-1}	448	178
ErM		11.3	18.5

RMSE: raíz cuadrada del cuadrado medio del error; nRMSE: relación RMSE/Media observada; MAE: error absoluto medio; ErM: error medio. Valores estimados y observados iguales, corresponden a RMSE = 0; MAE = 0.

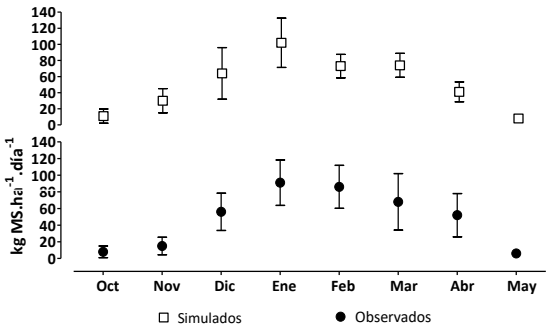


Figura 1. Tasa de crecimiento (kg MS.ha^{-1}.día^{-1}) a partir de los cortes realizados entre pastoreos para el período octubre - mayo. Símbolo valor medio y barras verticales desvíos estándar.

PP 59 Efecto de la restricción hídrica sobre el crecimiento de pasturas de *Brachiaria brizantha* cv Marandu en la Llanura Deprimida de Tucumán.

Torres, J.C.[1]*, Lara, J.E.[2], Suárez, F.A.[2], Ballón, M.E.[2], Ovando, H.R.M., Pérez, P.G.[1], Roncedo, C.S.[1], Viana, H.J.A.[2], Mijoevich, M.L.[3] y Martínez Calsina, L.[2]

Cát. de Zoot. Esp. 1 CIUNT A/521, FAZ-UNT[1]; IIACS, CIAP, INTA[2], EEA Santiago del Estero, CR Tucumán-Santiago, INTA[3]

*E-mail: jctorres84@hotmail.com

Hidric restriction effect on growth of Brachiaria pastures in the depressed plain of Tucuman.

Introducción

Los ambientes subtropicales subhúmedos con estación seca son restrictivos para las pasturas de *Brachiaria brizantha* cv Marandú, tanto por los bajos valores de pluviometría como por la baja oferta térmica, comparada con la alta temperatura base de crecimiento de la especie (T°base 15°C). Como respuesta al déficit hídrico, los cultivos muestran cambios morfológicos y fisiológicos para disminuir la pérdida de agua, en especial se afecta negativamente la expansión del área foliar, lo cual determina un menor tamaño de las hojas. A consecuencia, ocurre una reducción en la producción de asimilados que restringe la formación de macollos. La intensidad y duración del estrés puede afectar la productividad y persistencia de la pastura. El objetivo de este trabajo fue cuantificar el efecto de la restricción hídrica sobre las variables tasa de elongación foliar (TEF), densidad poblacional de macollos (DPM) y biomasa foliar (BF) en el rebrote de verano de pasturas de *Brachiaria*.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en el IIACS, Leales, Tucumán, Argentina (27º11´S y 65º14´O). El clima es de tipo subtropical subhúmedo con estación seca. Se evaluaron pasturas de *Brachiaria brizantha* cv Marandú, sembradas en líneas distanciadas a 0,2 m (parcelas: 5 m x 10 m) en febrero 2008. Se definieron 3 sitios experimentales. Las evaluaciones se realizaron cada año en un sitio diferente, durante el período vegetativo, el cual fue desde el corte de homogeneización hasta la aparición de hoja bandera, (360 °Cd promedio de suma térmica), del rebrote de verano (Año 2009: 21/01-18/02; Año 2010: 15/01-03/02 y Año 2011: 26/01-02/03). Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con 3 tratamientos y 6 repeticiones. En cada repetición se marcaron 4 macollos, en los cuales se registró longitud foliar verde (mm) semanalmente. La acumulación de láminas en función del tiempo térmico, se utilizó para el cálculo de tasa de elongación foliar (pendiente de la curva). La BF ($g.m^{-2}$) se calculó a partir del peso seco por macollo y la DPM. Para lo cual se cortaron 10 macollos por repetición en cada fecha de evaluación y se secaron hasta peso constante ($g.macollo^{-1}$). Se promedió la DPM ($macollo.m^{-2}$) por repetición a partir de los registros semanales de macollos en un área conocida. Los datos fueron analizados con el programa INFOSTAT ($\alpha < 0,05$). Se realizó un análisis de la varianza, considerando el año como covariable, dado que los sitios experimentales eran independientes pero la fecha de siembra fue la misma para todas las parcelas.

Resultados y Discusión

Previo a las evaluaciones, en el período noviembre-diciembre, en 2008 llovieron 400 mm, en 2009 llovieron 116 mm y en 2010 llovieron 209 mm. Si se analiza el período completo, desde noviembre hasta febrero, las precipitaciones fueron de 744, 404 y 704 mm para 2009, 2010 y 2011 respectivamente. Dado a las diferencias entre año, se tomó el año 2009 como referencia, donde el perfil de suelo se cargó en noviembre y se mantuvo arriba del 60% de su capacidad. Dichas diferencias de precipitación, tuvieron su correlato en los valores obtenidos de TEF (Figura 1). Sin embargo, estas diferencias en TEF no ocurrieron de la misma manera al analizar la BF (Cuadro 1). Los valores de BF, alcanzados al final del período evaluado, fueron similares en los años 2009 y 2011 y significativamente menores en 2010. Los mayores valores de DPM, tanto inicial como final, se registraron para el año 2009, mientras que fueron similares para los años 2010 y 2011 (Cuadro 1).

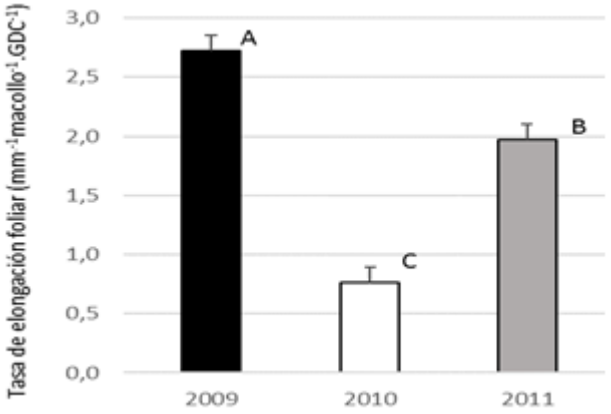


Figura 1. Tasa de elongación foliar promedio para cada año evaluado

Los valores similares de BF para el año 2009 y 2011, se explican dada la diferencia del incremento entre la DPM inicial y final, para el año 2011 fue del 180% mientras que para el 2009 fue del 29%. A su vez los valores promedio $g.mm^{-1}$ de lámina, fueron $3,6.10^{-4}$, $5,6.10^{-4}$, $4,7.10^{-4}$ respectivamente para 2009, 2010, 2011.

Cuadro 1. Biomasa foliar acumulada, Densidad poblacional de macollos (DPM) inicial y final promedio para cada año evaluado

Año	Biomasa Foliar ($g.m^{-2}$)	DPM inicial ($macollos.m^{-2}$)	DPM final ($macollos.m^{-2}$)
2009	926 A	1811 A	2333 A
2010	638 B	1000 B	1661 B
2011	808 A	683 B	1939 B
EE	57	118	116

Letras diferentes indican diferencias significativas ($\alpha<0,05$) entre filas

Conclusiones

Después de un periodo de restricción hídrica (2010) la pastura compenso la producción de biomasa (2011) con el incremento de la DPM y peso de lámina.

Bibliografía

BIRCHAM; HODGSON. 1983. Grass & Forage Sciences, 38: 323-331.

SBRISSIA; DA SILVA. 2008. R. Bras. Zootec. 37 (1): 35-47.

GUENNI; MARIN & BARUCH. 2002. Plant and soil, 243(2), 229-241.

PP 60 Producción forrajera de gramíneas megatérmicas en el oeste de Chaco.

Chiossone, J.L.*, Vicini, R.A. y Lertora, R.
EEA Sáenz Peña.
*E-mail: chiossone.jose@inta.gob.ar

Dry matter production of tropical grasses in western Chaco.

Introducción

En los últimos años en el oeste de la provincia del Chaco la ganadería bovina ha logrado un gran desarrollo utilizando como base forrajera al Gatton Panic, la cual concentra más del 70 % de la producción anual durante los meses estivales. Además, esta especie suele ser utilizada en lotes de prolongada historia agrícola lo cual podría disminuir su productividad ya que es exigente en fertilidad de suelo (McCosker, 1975). Es escasa la información con que se cuenta de otras especies cuando se desea ampliar la base forrajera, y más aún en suelos con varios años de habilitación. El objetivo de este trabajo es evaluar la producción de forraje de cultivares forrajeros disponibles en el mercado.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en una explotación agropecuaria situada 16 km al sur de la localidad de Pampa Del Infierno (26°37´53´´S – 61°15´08´´O), en un potrero con más de 40 años de agricultura convencional. El diseño fue en bloques completamente aleatorizados (n=3) con parcelas de 50 m^2. Los cultivares participantes fueron: *Chloris gayana* cvs. Callide (Cal) y Reclaimer (Rec); *Panicum coloratum*cvs. Klein (Kle) y Bambatsi (Bam), *Cenchrus ciliaris* cv. Texas (Tex), *Panicum maximum* cvs. Gatton Panic (Gat) y Tanzania (Tan), *Urochloa mosambicensis* (Uro) y su combinación con Gatton (Uro+Gat), *Brachiaria brizantha* cvs. Marandú (Mar) y Toledo (Tol), B. hibrida Mulato II (MII), *B. decumbens* (Dec), *B. ruzisiensis* (Ruz), B. Piata (Pia), estas 3 ultimas en mescla con *B. humidicola* (Hum). El lote fue preparado con rastra de disco y la siembra se realizó al voleo el 28/02/13. En la primavera siguiente el 12/09/13 se realizó un corte limpieza y emparejamiento, y a partir de allí se comenzaron a realizar cortes con frecuencia bimestral tomando 2 muestras de 0,25 m^2 por parcela, cortando a 15 cm de altura. Las muestras fueron llevadas a estufa a 65° C y pesadas para determinación de MS. Posterior a cada muestreo se realizó el corte de limpieza con desmalezadora de hélice. La duración del ensayo fue de 3 años. La producción forrajera anual (PFA) se determinó como la sumatoria de los cortes de septiembre a mayo, ya q el resto de los meses fue el crecimiento fue despreciable. Se realizó ANOVA y test de Duncan ($p<0,05$) para comparación de medias.

Resultados y Discusión

Las precipitaciones fueron 1211, 583 y 536 mm para 2013-14, 2014-15, y 2015-16, respectivamente, lo cual se reflejó en la producción promedio de las pasturas con 9,07, 6,07, y 2,79 tnMS/ha respectivamente. La merma en el tercer periodo de medición obedece a un déficit hídrico más marcado en el bimestre enero-febrero.Debido a que hubo interacción entre Tratamiento y Año, se analizó cada periodo por separado, los resultados se presentan en la Cuadro 1. Todos los años hubo diferencias significativas entre cultivares ($p<0,05$). *B. decumbens* y *B. brizantha* cvr. Toledo fueron claramente las que mejor se adaptaron al ambiente de suelo degradado. Texas mantuvo lo producción cuando los años resultaron más secos. Gatton finalmente fue la de peor desempeño todos los años, acorde a la baja fertilidad que presenta los suelos de largo uso en agricultura convencional.

Agradecimientos

A Ruben y Enrique Cussigh propietarios de la explotación donde se realizan las mediciones. Este trabajo fue financiado por el Proyecto de Desarrollo con enfoque territorial del Impenetrable perteneciente a EEA INTA Sáenz Peña.

Bibliografía

MCCOSKER, T.H. y TEITZEL, J.K. 1976. A review of guinea grass (*Panicum maximum*) for the wet tropics of Australia. Tropical Grasslands, 9, 177-190.

Cuadro 1. Producción forrajera (tnMS/ha) acumulada (Media ± DS) de diferentes cultivares forrajeros.

Periodo		2013-14			2014-15			2015-16	
Cultivar	*(*)*	(tnMS/ha)		*(*)*	(tnMS/ha)		*(*)*	(tnMS/ha)	
Dec+Hum	*1*	14,65 ± 1,45	a	*1*	10,86 ± 0,66	a	*1*	5,29 ± 0,76	a
Tol	*2*	11,27 ± 0,62	b	*2*	9,36 ± 1,27	ab	*2*	4,10 ± 0,63	b
Pia+Hum	*3*	10,94 ± 0,91	b	*7*	5,88 ± 1,90	cdef	*3*	4,06 ± 0,94	b
Mar	*6*	9,19 ± 1,41	bcd	*4*	7,28 ± 2,39	bcd	*10*	2,47 ± 0,84	cdefg
Tex	*12*	7,58 ± 0,97	cd	*3*	7,80 ± 1,54	bc	*4*	3,29 ± 0,29	bc
Uro	*4*	9,91 ± 2,93	bc	*5*	6,41 ± 1,23	cde	*11*	2,29 ± 0,27	cdefg
Cal	*5*	9,41 ± 0,67	bcd	*9*	5,20 ± 1,91	cdef	*7*	2,85 ± 0,21	cde
Uro+Gat	*7*	8,90 ± 3,52	bcd	*13*	4,63 ± 0,83	def	*9*	2,50 ± 0,67	cdef
Tan	*11*	7,73 ± 0,70	cd	*8*	5,23 ± 0,10	cdef	*6*	2,90 ± 0,31	cde
Kle	*10*	7,84 ± 1,43	cd	*12*	4,92 ± 0,76	def	*5*	2,99 ± 0,34	bcd
Bam	*14*	7,32 ± 0,61	cd	*6*	5,96 ± 2,21	cdef	*13*	1,76 ± 1,07	efg
Ruz+Hum	*13*	7,46 ± 1,59	cd	*10*	4,99 ± 0,69	def	*8*	2,59 ± 0,48	cdef
Rec	*8*	8,63 ± 0,61	bcd	*11*	4,96 ± 2,04	def	*15*	1,32 ± 0,79	g
MII	*9*	8,57 ± 0,73	bcd	*14*	4,10 ± 0,66	ef	*12*	2,01 ± 0,41	defg
Gat	*15*	6,68 ± 1,34	d	*15*	3,41 ± 1,10	f	*14*	1,47 ± 0,41	fg

(*) Posición en el ranking anual. Letras diferentes indican diferencias significativas ($p<0,05$) entre cultivares. DS: Desviación estándar.

PP 61 Agregado de nitrógeno y manejo de la defoliación en una pastura mezcla de festuca-alfalfa.

Clausen, L.[1]*, Berone, G.D.[2,3], Marino, M.A.[3] y Solana, F.[3]
[1]INTA EEA Quimilí; [2]INTA EEA Balcarce; [3] Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP
*E-mail: clausen.liliana@inta.gob.ar

Nitrogen addition and management of defoliation in a tall fescue-alfalfa mixture.

Introducción

Una manera de incrementar la producción de forraje de una pastura compuesta por *Festuca arundinacea* (cultivar mediterráneo, $Festuca_{MED}$) y *Medicago sativa* (grupo 6, $Alfalfa_{GR6}$) es agregar nitrógeno (N) en otoño. Esto incrementa el crecimiento de $Festuca_{MED}$ e implica aumentos de la frecuencia de defoliación durante el otoño e invierno. Sin embargo, puede ser contraproducente para el componente $Alfalfa_{GR6}$, que requiere en ésta época pastoreos infrecuentes. Se estudió el impacto del agregado de N en otoño temprano y de la frecuencia de defoliación en otoño-invierno sobre la productividad estacional y anual de la mezcla $Festuca_{MED}$-$Alfalfa_{GR6}$.

Materiales y Métodos

Se trabajó en una pastura $Alfalfa_{GR6}$-$Festuca_{MED}$ de dos años de edad en la EEA INTA Balcarce (37°48'S 58°16'W) sobre un suelo Argiudol típico con 5% materia orgánica y 30 ppm de fósforo. Se utilizó un diseño *strip-plot* repetido en cuatro bloques y parcelas de $10m^2$. El 10/4/15 se emparejó (corte a 5 cm de altura) y se agregó el N (urea): 0, 75 y 150 kg/ha de N; en adelante N0, N75 y N150. El 14/5/15 se aleatorizaron dos niveles contrastantes del tratamiento frecuencia de defoliación: Frecuente (F) cada 250 grados días acumulados (GDA, temperatura base=4°C) e Infrecuente (I) cada 750 GDA. Desde el 14/5/15 al 23/7/15 se aplicó el tratamiento frecuencia. En adelante todos los tratamientos se cortaron cada 400 GDA. En cada corte se tomó una sub-muestra para composición botánica y las muestras se secaron para estimar materia seca cosechada (kg/ha). Tanto para la mezcla ($Festuca_{MED}$-$Alfalfa_{GR6}$) como para sus componentes ($Festuca_{MED}$ y $Alfalfa_{GR6}$) se analizó la biomasa acumulada anual (del 10/4/15 al 11/4/16) y por períodos (Otoño-Invierno: del 10/4/15 al 28/10/15 y Primavera-Verano: del 28/10/15 al 11/4/16). Los resultados se analizaron mediante un Modelo Mixto y test LSD de Infostat.

Resultados y Discusión

Se observó un incremento significativo en la cantidad anual de forraje cosechado de $Festuca_{MED}$-$Alfalfa_{GR6}$ tanto por agregado de N (+8%) como por una menor frecuencia de corte (+9%), sin existir interacción entre estos dos factores (Cuadro 1). La mayor cantidad anual de forraje cosechado debido al agregado de N se explicó por un incremento del componente $Festuca_{MED}$ durante el período otoño-invernal (Cuadro 1), cuando esta especie aportó el 85% del forraje cosechado. El aumento de $Festuca_{MED}$ por efecto del agregado de N fue significativo en tres cortes post-fertilización y representó un aumento del 40% (~1800 kg/ha) de forraje adicional durante otoño-invierno. A su vez, el aumento anual de forraje cosechado debido a la menor frecuencia de defoliación otoño-invernal fue debido al incremento de la producción primavero-estival del componente $Alfalfa_{GR6}$ (Cuadro 1) que aportó el 80% del forraje durante este período. Es interesante notar (Cuadro 1) que anualmente se produjo la misma cantidad de forraje con el agregado de 75 y 150 kg/ha de N en otoño temprano y cortes frecuentes en otoño-invierno que sin agregar N pero con defoliaciones infrecuentes en otoño-invierno (por favor compare, en Cuadro 1, los valores absolutos de producción anual de la mezcla $Festuca_{MED}$-$Alfalfa_{GR6}$ de los tratamientos 75N-F y 0N-I).

Cuadro 1. Biomasa cosechada acumulada (kg/ha) de la mezcla ($Festuca_{MED}$-$Alfalfa_{GR6}$) y sus componentes ($Festuca_{MED}$ y $Alfalfa_{GR6}$) durante otoño-invierno (O-I), primavera-verano (P-V) y anual. Letras mayúsculas distintas denotan diferencias para agregado de nitrógeno. Letras minúsculas distintas denotan diferencias para para el tratamiento frecuencia de defoliación. Los símbolos * y ** denotan significancia al 10% y 5%, respectivamente.

	$Festuca_{MED}$-$Alfalfa_{GR6}$		
EFECTOS	O-I	P-V	anual
	kg/ha		
0N-F	4464±247 **C**	13117±575 **b**	17581±772 **Bb**
75N-F	5942±112 **B**	13768±899 **b**	19710±880 **Ab**
150N-F	6863±296 **A**	12318±884 **b**	19181±878 **Ab**
0N-I	4506±129 **C**	15250±442 **a**	19755±571 **Ba**
75N-I	5499±238 **B**	15192±1086 **a**	20692±1183 **Aa**
150N-I	6705±203 **A**	14383±1270 **a**	21088±1219 **Aa**
p DOSIS	**	NS	**
p FRECUENCIA	NS	**	**
p DOSIS*FREC	NS	NS	NS

	$Festuca_{MED}$		
EFECTOS	O-I	P-V	anual
	kg/ha		
0N-F	3912±278 **B**	3030±379	6942±601 **B**
75N-F	5245±365 **A**	2919±364	8164±795 **AB**
150N-F	5746±256 **A**	2873±349	8620±486 **A**
0N-I	3853±250 **B**	2835±424	6680±694 **B**
75N-I	4595±426 **A**	3275±294	7869±195 **AB**
150N-I	5696±264 **A**	2577±378	8273±785 **A**
p DOSIS	**	NS	*
p FRECUENCIA	NS	NS	NS
p DOSIS*FREC	NS	NS	NS

	$Alfalfa_{GR6}$		
EFECTOS	O-I	P-V	anual
	kg/ha		
0N-F	552±80	10088±1007 **b**	10639±980 **b**
75N-F	697±191	10849±944 **b**	11546±949 **b**
150N-F	1116±111	9445±1102 **b**	10561±1190 **b**
0N-I	653±90	12415±725 **a**	13068±686 **a**
75N-I	905±146	11918±1321 **a**	12823±1322 **a**
150N-I	1009±123	11806±1728 **a**	12815±1814 **a**
p DOSIS	NS	NS	NS
p FRECUENCIA	NS	**	**
p DOSIS*FREC	NS	NS	NS

Conclusiones

El agregado de N en otoño temprano y la defoliación infrecuente durante otoño-invierno aumentaron la producción anual de forraje. El aumento por agregado de N se debió a un aumento otoño-invernal de la productividad del componente $Festuca_{MED}$. En contraparte, el aumento asociado a la defoliación infrecuente durante otoño-invierno puede explicarse por una mayor productividad primavero-estival del componente $Alfalfa_{GR6}$.

PP 62 Producción y calidad de festuca alta en una pastura mezcla alfalfa-festuca sometida a dosis de nitrógeno y frecuencias de corte contrastantes.

Clausen, L.[1]*, Berone, G.D.[2,3] y Marino, M.A.[3]
[1]INTA EEA Quimilí; [2]INTA EEA Balcarce; [3] Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP
*E-mail: clausen.liliana@inta.gob.ar

Forage production and forage quality of tall fescue growing in lucerne-tall fescue mixture subjected to both, contrasting nitrogen rates and cutting frequencies.

Introducción

En el sudeste bonaerense, el crecimiento otoño-invernal de la pastura compuesta por *Festuca arundinacea* (cultivar mediterráneo, $Festuca_{MED}$) y *Medicago sativa* (grupo 6, $Alfalfa_{GR6}$) depende fuertemente del crecimiento del componente $Festuca_{MED}$. Una estrategia para aumentar la producción es agregar nitrógeno (N) en otoño para aumentar el crecimiento de $Festuca_{MED}$. Esto implica aumentos en la frecuencia de corte, lo cual sería perjudicial para $Alfalfa_{GR6}$, que necesita en otoño-invierno cortes infrecuentes. Si se contemplara un manejo de defoliación infrecuente, las plantas de $Festuca_{MED}$ que reciben un alto aporte de N tendrían mayor acumulación de biomasa y podría verse afectada su calidad. El objetivo del trabajo fue analizar la producción y calidad forrajera del componente $Festuca_{MED}$ durante otoño-invierno para fertilizaciones con N en otoño temprano y dos frecuencias de corte durante otoño-invierno.

Materiales y Métodos

Se trabajó en una pastura $Alfalfa_{GR6}$-$Festuca_{MED}$, de dos años de edad en la EEA INTA Balcarce (37°48'S 58°16'W); el suelo es Argiudol típico con 5% materia orgánica y 30 ppm de fósforo. Se utilizó un diseño *strip-plot* repetido en cuatro bloques y parcelas de $10m^2$. El 10/04/2015 se emparejó (corte a 5 cm de altura) y se agregó N (urea): 0, 75 y 150 kg/ha de N; en adelante N0, N75 y N150. El 14/05/2015 se realizó el primer corte luego de aplicado el N y el 15/5/15 las parcelas se dividieron y se aleatorizaron dos niveles contrastantes de frecuencia de defoliación: Frecuente (FREC) e Infrecuente (INFR). Las parcelas FREC recibieron dos cortes (15/6/15 y 23/7/15) mientras que las parcelas INFR recibieron un corte (23/7/15). En cada corte se tomó una muestra al ras del suelo de $Festuca_{MED}$ y se estimó materia seca aérea (kg/ha). Se determinó el contenido de proteína bruta (PB, LECO FP 528) y la digestibilidad in vitro aparente de la materia seca (DAMS; 48 horas de incubación, digestor DaisyII, ANKOM). Los resultados se analizaron mediante un Modelo Mixto y test LSD (p<0,10).

Resultados y Discusión

En el primer corte (14/5/15) post-fertilización, el agregado de N aumentó (p<0,10) tanto la biomasa aérea de $Festuca_{MED}$ (Figura 1a) como su DAMS (Figura 1c). A su vez, sólo en N150 se afectó (p<0,10) el contenido de PB que aumentó con respecto al resto de los tratamientos (Figura 1b). Para comparar los efectos del tratamiento frecuencia y su interacción con el agregado de N en la producción de biomasa de $Festuca_{MED}$ se analizó el período comprendido desde el inicio del tratamiento frecuencia (15/5/15) hasta la unificación del mismo (23/7/15). El 15/6/15 en las parcelas FREC se detectó, por efecto del agregado de N un aumento de la biomasa y de la PB (p<0,10), sin existir diferencias entre N75 y N150 (Figura 1a,b). El 27/7/15, como era de esperar, la biomasa producida de INFR (rebrote desde el 15/4/15) superó (p<0,10) a la de FREC (rebrote desde el 15/6/15) (Figura 1a). Sin embargo, al analizar la biomasa acumulada producida durante el período 15/5/15 al 23/7/15 se observó mayor (p<0,10) producción en FREC (FREC= 3810 kg/ha; INFR= 2780 kg/ha); así como hubo mayor producción en las parcelas con agregado de 150 kg/ha N (N0= 2804 kg/ha; N75= 2836 kg/ha; N150= 4260 kg/ha), sin existir interacción entre los tratamientos. A su vez, el 27/3/15 no se detectaron diferencias en la DAMS (p>0,10). Respecto a la PB, a pesar de que hubo efecto significativo (p<0,10) por el tratamiento frecuencia, este sólo significó un cambio de una unidad porcentual (INFR= 16%; FREC= 17%).

Conclusiones

El agregado de N en otoño temprano aumentó tanto la producción de biomasa de $Festuca_{MED}$ como su contenido proteico, siendo mínimos los cambios DAMS. El aumento en la frecuencia de defoliación aumentó la producción de $Festuca_{MED}$ pero no produjo cambios sustanciales en la calidad del forraje, cuyos valores estuvieron siempre por encima del 15% de PB y del 70% de DAMS.

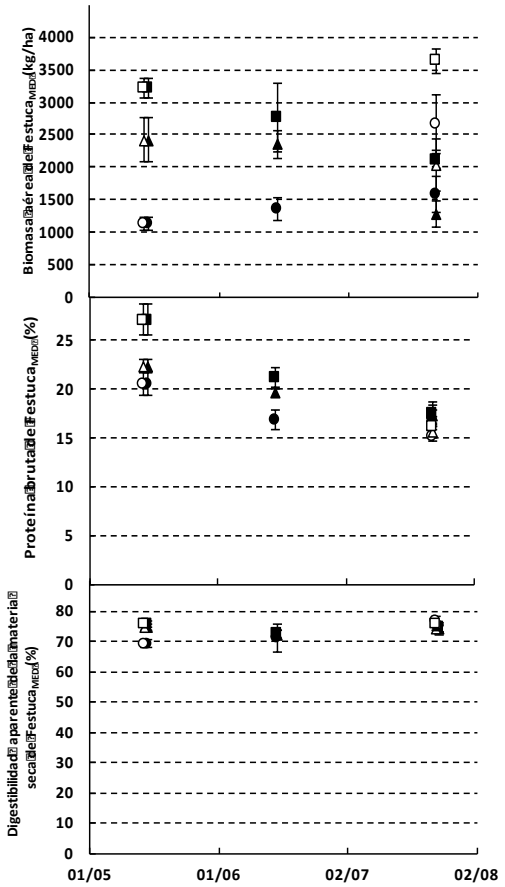


Figura 1. Efectos de la fertilización nitrogenada (0, 75 y 150 kg/ha N) y de la frecuencia de corte (frecuente e infrecuente, FREC e INFR respectivamente) sobre (a) Biomasa cosechada por corte (kg/ha), (b) proteína bruta (%), y (c) digestibilidad aparente de la materia seca (%). Barras verticales: ± error estándar de la media del tratamiento. ● 0N-FREC; ○ 0N-INFR; ▲ 75N-FREC; △ 75N-INFR; ■ 150N-FREC; □ 150N-INFR.

PP 63 Producción estival y componentes de *Pennisetum ciliare* Texas 4464 en la región del Chaco Semiárido.

Mijoevich, M.L.[1,2]*, Martinez Calsina, L.[3], Prieto Angueira, S.[1,2], Lara, J.E.[3], Torres, J.C.[4], Arroquy, J.I.[1], Barrionuevo, N.[2], Romano, S.[2] y Suarez, G.[2]

[1] EEA Santiago del Estero, CR Tucumán-Santiago, INTA; [2] FAyA-UNSE, [3] IIACS, CIAP, INTA, FAZ-UNT[4]

*E-mail:mijoevich.mariana@inta.gob.ar

Summer production and yield components of Pennisetum ciliare Texas 4464 in Semiarid Chaco Region.

Introducción

El Chaco semiárido presenta con frecuencia un ambiente restrictivo para el crecimiento estival de los cultivos, dado que la alta demanda ambiental supera la pluviometría. *Pennisetum ciliare* cv Texas 4464 es una pastura megatérmica muy difundida en el ámbito ganadero santiagueño, particularmente por sus bajos requerimientos hídricos. Sin embargo, no existen trabajos en la provincia que cuantifiquen la posible reducción en la biomasa producida en condiciones hídricas limitantes. El objetivo del estudio fue evaluar la producción de biomasa estival y sus componentes en *Pennisetum ciliare* cv Texas 4464 del chaco semiárido en secano y bajo riego.

Materiales y Métodos

El ensayo se condujo en el Campo Experimental "Francisco Cantos" de Santiago del Estero (28º03' S y 64º15' W). El 14/11/2015 se sembraron 18 parcelas de 1 m^2 de Texas con una densidad de siembra de 13 kg/ha. Durante el año de implantación se evaluó la producción estival de materia seca total (MS) y la composición de la misma: hoja verde (HV), hoja total (HT) y tallo (T) bajo dos condiciones hídricas (Con Riego: CR y Sin riego: SR). Todas las parcelas se mantuvieron bajo riego sin limitantes hídricas apreciables y se fertilizaron con urea (300 Kg de N/ha). Luego del corte de homogeneidad (20/02/2016) al tratamiento CR se le aplicaron 168 mm de riego para asegurar una adecuada disponibilidad hídrica durante el ensayo. El tratamiento SR, no fue regado. Durante la estación de crecimiento, se registraron 42mm de precipitaciones. La disponibilidad hídrica se definió como el agua útil total (AUT) hasta 1 m de profundidad. La producción de materia seca (MS) se cosechó al ras del suelo en los momentos 100 (28/01/2016), 250 (04/02/2016) y 400 (14/02/2016) grados días acumulados (°dac). El material cortado fue secado a 60º, se separó en fracción hoja (H: lámina) y tallo (T:tallo+vaina), dentro de la primera se diferenció hoja verde (HV:50% o más de la lámina verde), se registraron los pesos y se calculó la MS, HV, H total (HT:Lámina verde+lámina senescente; $g.m^{-2}$) y la relación H/T. El diseño experimental fue en parcelas divididas, la condición hídrica (CH) fue la parcela principal y los $°Cd^{-1}$ la subparcela. Para comparar el efecto de los tratamientos sobre las variables en estudio se realizó análisis de la varianza (ANOVA) y se estimó la significancia de la diferencia de medias con el test LSD de Fischer ($\alpha<0,05$).

Resultados y Discusión

Si bien la disponibilidad hídrica (AUT) fue distinta entre tratamientos, no se registraron diferencias en producción de biomasa y sus componentes (Figura y Cuadro 1). Esto coincide con resultados publicados (Namur et al, 2014) que indican que Texas 4464 tiene muy bajos requerimientos hídricos. En las condiciones del presente experimento, se puede considerar que al no haber diferencias entre tratamientos CR y SR, los valores obtenidos serían los potenciales para el crecimiento estival del primer año de implantación en el ambiente estudiado. Respecto de la relación H/T, la interacción CH*$°Cd^{-1}$ fue significativa, siendo solo el tratamiento CR superior al SR a los 250 $°Cd^{-1}$ (Cuadro 1).

Conclusiones

Los resultados obtenidos sugieren que bajo las condiciones estudiadas, el tratamiento sin riego (SR) no mostró una disminución de biomasa aérea y sus componentes en *Pennisetum ciliare* cv Texas 4464 respecto del tratamiento con riego (CR). Lo que sugiere que posiblemente haber regado el perfil del suelo previo al corte de homogeneidad en ambos tratamientos (CR y SR) hizo que el tratamiento SR disponga de la humedad edáfica suficiente para no afectar la producción de la pastura estudiada.

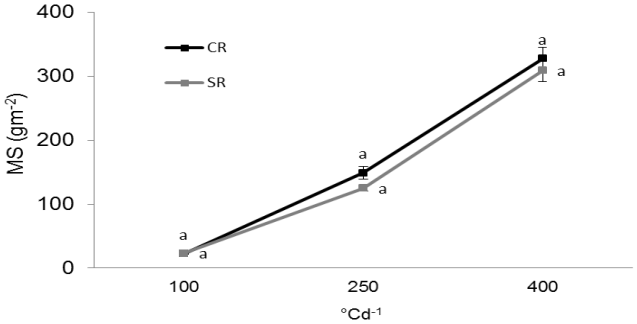


Figura 1. Dinámica de producción de materia seca (MS) de *Pennisetum ciliare* Texas 4464 en las condiciones hídricas con riego (CR) y sin riego (SR) en Santiago del Estero. Se muestran medias ± DE.

Cuadro 1. Materia seca ($g.m^{-2}$) de hojas total (HT), hojas verdes (HV) y relación hoja/tallo (H/T) en *Pennisetum ciliare* Texas 4464 bajo dos condiciones hídricas con riego (CR) y sin riego (SR) y en diferentes momentos de grados días acumulados ($°Cd^{-1}$) en Santiago del Estero (medias ± DE).

	AUT (1m)	ºC d^{-1}	MS (g/m-2)	HV	HT	H/T
CR	**116 (3)**	**100**	22(1) a	15 (0,4) a	15(0,4) a	2,23(0,15) c
	140 (1)	**250**	149 (26) b	57 (10) b	105(18) b	1,3(0,1) b
	149(2)	**400**	327(43) c	111(11) c	163(5) c	0,73(0,06) a
SR	**100(2)**	**100**	23(4) a	16(2) a	16(2) a	2,23(0,15) c
	74(6)	**250**	125(16) b	40(4) b	81(9) b	0,9(0,1) a
	71(6)	**400**	309(34) c	102 (18) c	145(22) c	0,73(0,06) a
NH[1]			0,2733	0,1412	0,0357	0,0251
°dac			<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
NH*ºC d-1			0,6834	0,4091	0,243	0,012

[1] p valor para las fuentes de variación del ANOVA. Letras distintas en la columna señalan diferencia significativa (p < 0,05).

Bibliografía

NAMUR, P., TESSI, J.M., AVILA, R.E., RETTORE, H.A. y FERRANDO, C.A. 2014. Buffelgrass. Generalidades, implantación y manejo para recuperación de áreas degradadas. Ediciones INTA.

PP 64 Variabilidad interpoblacional del éxito de implantación y establecimiento de *Trichloris crinita* en un suelo salino.

Namur, P.R.*
INTA EEA La Rioja.
*E-mail: namur.pedror@inta.gob.ar

Interpopulation variability of the successful implantation and establishment of Trichloris crinita in a saline soil.

Introducción

Trichloris crinita es una especie forrajera C4 perenne, nativa del centro-norte de la Argentina, de amplia difusión en las provincias fitogeográficas Monte y Chaco. Su evolución en estos ambientes haría factible detectar adaptaciones a estrés, principalmente a restricciones edáficas. El establecimiento y supervivencia de plántulas son procesos de vital importancia, tanto para entender mecanismos biológicos que definen la conservación de las poblaciones en ambientes naturales como así también la rehabilitación de sitios degradados mediante la siembra. El objetivo del trabajo fue comparar éxito en la implantación y establecimiento de poblaciones de *Trichloris crinita* en un suelo salino no sódico.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el establecimiento ganadero PANA (30°37'S-65°37'W) del departamento Gral. Belgrano, La Rioja. El ensayo consistió en comparar la densidad (plantas.m^{-2}), tamaño relativo de mata (cobertura.densidad^{-1}), y N° de inflorescencia.m^{-2} de 14 poblaciones de *Trichloris crinita* durante 2 fechas. El diseño estadístico fue en bloques completamente aleatorizados (n=3). El tamaño de las unidades experimentales fue 1 m^2. La siembra se realizó el 20/02/15 con una densidad de 1000 semillas.m^2 (poder germinativo 66±25%), a una densidad de siembra equivalente de 3,2 kg ha^{-1}. El suelo presentaba una CE del extracto de saturación de 13,1 dS.m^{-1}. Las estimaciones de densidad, tamaño de mata y n° de inflorescencias.m^{-2} se realizaron el 27/05/2015 (precipitación acumulada recibida 154 mm) y el 09/05/16 (precipitación acumulada recibida 363 mm). Las poblaciones provienen de 4 provincias: La Rioja (poblaciones SC, SL, EEA-LR, LA, SG, SlA), Catamarca (OC, ET, SM, R), Córdoba (HC, HL) y Mendoza (RC_1, RC_2). Estas fueron colectadas en ambientes con diferente precipitación media anual (de 100 a 600 mm.año^{-1}), salinidad de suelo (0 a 100 mmhos.cm^{-1}) y presión de pastoreo (baja o alta). Los resultados se analizaron mediante ANAVA con medidas repetidas en el tiempo y Test de LSD de Fisher (p<0,1).

Resultados y Discusión

Se encontró efecto significativo para población y fecha (p=0,0913-p=0,0001; p=0,011-p=0,0001; p=0,0811-p=0,0001) pero no para su interacción (p=0,9413; p=0,1417; p=0,6179) para las variables densidad, N° inflorescencias y tamaño de mata respectivamente. Independientemente del origen, la densidad disminuyó hacia la segunda fecha, variando entre 3 y 24 plantas.m^{-2} con un promedio de supervivencia del 49%. Tanto el N° de inflorescencias como tamaño de mata aumentaron significativamente en el tiempo, variando entre 13 y 89 inflorescencias.m^{-2}, 3 y 9,7 cobertura % planta^{-1} al año de la implantación. Para densidad, N° de inflorescencias y tamaño de mata, las poblaciones con mejor comportamiento de implantación fueron SL-Sla-RC_1-ET, LA-RC_2-EEA-LR-SC y SL- SC-HC-EEA-LR respectivamente.

Conclusiones

Se puede concluir que existe un comportamiento diferencial entre las poblaciones de *Trichloris crinita* en suelo salino. La adaptación al sitio de origen podría provocar en estas poblaciones una expresión diferencial en las variables analizadas. 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

PNPA1126072-Pret Llanos Sur y Norte

Cuadro 1. Valores promedio ± desvío estándar de la densidad (plantas.m^{-2}), tamaño de mata (cobertura.densidad^{-1}) y N° de inflorescencias (inflorescencias.m^{-2}) por temporada y población. En la fila superior se informa las dos fechas de lectura. DMS: diferencia mínima significativa.

	Densidad		***N° inflorescencias***		***Tamaño de mata***	
Población	**Fecha: 27/05/15**	**Fecha: 09/05/16**	**Fecha: 27/05/15**	**Fecha: 09/05/16**	**Fecha: 27/05/15**	**Fecha: 09/05/16**
OC	33±15	11±3	2±3	42±5	0,65±0,16	3,96±1,94
ET	46±32	21±15	3±2	28±23	0,47± 0,10	2±1,02
EEA-LR	43±30	16±16	6±6	75±50	1,86± 2,02	3,82±1,92
LA	26±7	19±7	10±7	89±25	1,61±0,84	3,50±0,49
RC_1	42±18	21±10	19±16	56±11	0,72±0,15	2,65±0,76
RC_2	59±28	24±13	12±11	75±34	0,72± 0,06	3,40±1,62
R	43±15	20±10	1±0,58	56±7	0,72± 0,14	2,81±1,23
SG	10±6	3±0,6	1±0,58	13±4	0,81± 0,74	2,78±0,48
SlA	45±31	22±9	4±5	42±26	0,89± 0,16	3,19±1,41
SM	36±19	15±5	2±0,58	34±17	0,56±0,27	3,42±0,97
SC	37±26	17±9	7±7	84±43	2,42±3,11	6,85±5,84
SL	47±51	24±28	6±3	63±26	1,61±1,23	9,70±9,39
HC	32±29	13±8	1±0	54±45	1,69±1,30	7,53±6,55
HL	65±27	18±9	2±2	60±35	0,73±0,59	3,87±2,18
Población	*p=0,0913*		*p=0,011*		*p=0,0811*	
Fecha	*p=0,0001*		*p=0,0001*		*p=0,0001*	
Población*fecha	*p=0,9413*		*p=0,1417*		*p=0,6179*	
DMS	*19*		*23*		*2,8*	

PP 65 Patrones espaciales y temporales de la eficiencia en el uso de la radiación herbácea en matorrales y bosques de La Rioja.

Blanco, L.J.[1]*, Agüero, W.[1], Paruelo, J.[2], Oesterheld, M.[2] y Biurrun, F.[1]
[1]INTA EEA La Rioja. [2]IFEVA – FAUBA.
*E-mail: blanco.lisandro@inta.gob.ar

Spatial and temporal patterns of the herbaceous radiation use efficiency in shrublands and woodlands of La Rioja.

Introducción

El seguimiento forrajero de sistemas ganaderos bovinos de La Rioja podría ser expeditivo a partir del índice de vegetación normalizado (IVN) derivado de sensores remotos satelitales, aplicando el modelo de eficiencia en el uso de la radiación (EUR) de Monteith (1972). Para aplicar dicho modelo en estos ambientes, se cuenta con una metodología para separar la contribución herbácea del IVN, pero se necesitan datos robustos de EUR. Los objetivos del trabajo fueron: 1 estimar la EUR herbácea (EURh) a partir de estimaciones de productividad primaria neta aérea herbácea (PPNAh) y datos de radiación fotosintéticamente activa absorbida herbácea (RFAAh). 2. Relacionar las EURh estimadas con la fisonomía de la vegetación, el tipo de suelo, la historia de pastoreo y la precipitación. 3. Validar la capacidad de los modelos obtenidos para estimar la PPNAh.

Materiales y Métodos

Se seleccionaron 12 sitios de muestreo distribuidos en "Los Llanos" de La Rioja. En cada sitio se ubicaron dos áreas con historia de impacto de pastoreo contratante, severo vs moderado. En cada área (n=24 [12 sitios x 2 áreas]) se realizaron anualmente (en mayo) estimaciones de PPNAh mediante cosecha de biomasa desde 2009 al 2016. Simultáneamente, se estimó la cobertura aérea de especies herbáceas, que se agrupó en 4 tipos funcionales (TFH): pastos perennes altos, pastos perennes cortos, hierbas anuales y sub-arbustos. Se extrajo el IVN MODIS del lugar de muestreo de PPNAh, desde 01/09/2000 al 31/08/2016, frecuencia=16 días. Luego, se separó la fracción herbácea (H) del IVN, siguiendo el procedimiento propuesto por Lu et al (2003), que desagrega series de tiempo de IVN en componentes herbáceo y leñoso, a partir de diferencias en la estacionalidad de ambos. Utilizando H se calculó la RFAAh. Finalmente, se estimó EURh (=PPNAh/RFAAh) anualmente para cada área, desde 2009 hasta 2016. En cada sitio se registró el total de lluvia (PPT) para cada estación de crecimiento (noviembre-abril). Se analizó la variabilidad espacial y temporal de la EURh así: 1. Relación entre EURh y PPT para cada área dentro de cada sitio, mediante regresión lineal simple; 2. Efecto del tipo de suelo, la fisonomía de vegetación (extraído de mapas regionales) y el impacto de pastoreo, sobre la variabilidad espacial de EURh, mediante la técnica de árbol de clasificación (modelo sitio); y 3. Efecto de la variabilidad espacio temporal de las coberturas aéreas de los TFH sobre EURh, mediante regresión múltiple (modelo TFH). Se testeó el ajuste de los modelos "sitio" y "TFH", para un set de datos independientes de PPNAh (n=15). Para ello se aplicó regresión lineal simple, PPNAh estimada mediante el modelo de Monteith versus PPNAh observada (cosecha de biomasa), y se calculó el error cuadrático medio (ECM).

Resultados y Discusión

Se observó alta variabilidad espacial y temporal de EURh (0,345 g Mj^{-1} ± 0,351 g Mj^{-1}; mínimo=0 g Mj^{-1}; máximo=1,834 g Mj^{-1}). La variabilidad temporal de EURh, presentó escasa relación con la fluctuación interanual de PPT ($p<0,05$ en 5 de 24 áreas). La variabilidad espacial de EURh fue explicada por el impacto histórico de pastoreo y las características fisonómicas de la vegetación (modelo sitio, Figura 1). La cobertura aérea de pastos perennes altos y cortos (modelo TFH) explicaron la variabilidad espacial y temporal de la EURh (EURh0,5 [g.Mj^{-1}] = 0,114 + 0,09pastos altos0,5 [%] + 0,04pastos cortos0,5 [%]; $p<0,001$; r^2 ajustado = 0,75). En este modelo, se transformó con raíz cuadrada a EURh y los TFH para homogeneizar varianza. Las estimaciones de PPNAh utilizando EURh seleccionada con los modelos "sitio" y "TFH", presentaron un ajuste aceptable con el set de datos independientes de PPNAh observada (Figura 2). Mientras el modelo "TFH" necesitaría para su aplicación información de campo actualizada de cobertura de pastos perennes, el modelo "sitio" exigiría menor información de campo.

Conclusiones

Dos modelos basados en la estructura de la vegetación permitieron describir variaciones espaciales y temporales de EURh, en cambio modelos basado en la precipitación no. Estos modelos permitirían hacer seguimiento forrajero satelital en campos ganaderos de La Rioja.

Bibliografía

LU, H., RAUPACH, M., McVICAR T. y BARRETT, D. 2003. Remote Sensing of Environment 86: 1 –18.

MONTEITH, J.L. 1972. Journal of Applied Ecology 9: 747-766.

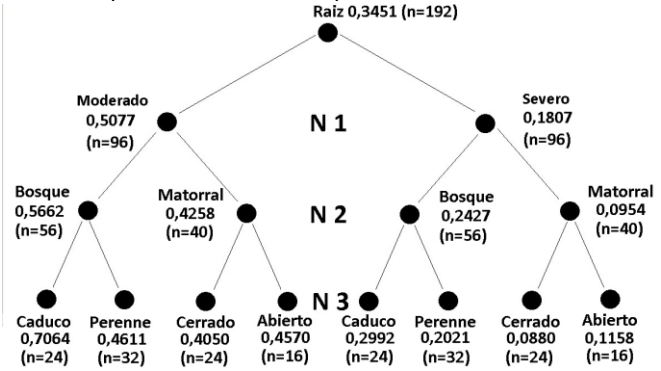


Figura 1. Árbol de clasificación indicando el promedio de EURh (g Mj^{-1}) desde la raíz (promedio general), para el nivel 1(N 1, tipo de impacto de pastoreo) y los niveles 2 y 3 (N 2 y N 3, tipos fisonómicos de vegetación).

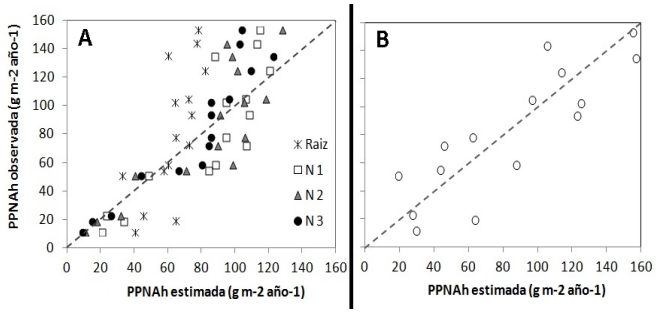


Figura 2. Ajuste de PPNAh estimada a partir del modelo de Monteith: (A) seleccionando EURh con el modelo sitio para raíz (ECM=32g m^{-2}), N1 (ECM=19g m^{-2}), N2 (ECM=18g m^{-2}), N 3 (ECM =15g m^{-2}); y (B) seleccionando EURh con el modelo TFH (ECM =20g m^{-2}).

PP 66 Nivel de salinidad y agregado de nitrógeno en agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*): 1. Biomasa acumulada.

Fina, F.[1]*, Berone, G.D.[2,3] y Bertram, N.A.[4]
[1]Cát. Forrajes, Fac. Cs. Agr., UNR. [2]INTA EEA Balcarce. [3]Fac. Cs. Agr. UNMdP. [4]INTA EEA Marcos Juárez.
*E-mail: federico.fina@unr.edu.ar

Salinity level and addition of nitrogen in tall whetgrass (Thinopyrum ponticum)*: 1. Accumulated biomass.*

Introducción

Agropiro alargado es una especie forrajera que tolera altos tenores salinos, pudiendo ser utilizada para potenciar la capacidad productiva de ambientes marginales de la región pampeana húmeda. Se estudió el efecto del agregado de nitrógeno (N) en un gradiente de salinidad, sobre la biomasa acumulada de agropiro alargado, en un rebrote de primavera en secano.

Materiales y Métodos

Sobre pasturas homogéneas (i.e. edad de la pastura, densidad de macollos) de agropiro alargado en las localidades de Noetinger (NT; 32º 21´ S; 62º 27´ O), Marcos Juárez (MJ; 32º 36` S; 62º 00` O) y Laboulaye (LB; 34º 01` S; 63º 25` O), se seleccionaron cinco sitios por localidad que diferían en el contenido de sales en solución [conductividad eléctrica (CE, dS/m) medida en dilución 1:2,5] en el estrato 0-20 cm. El período experimental fue del 2/11 al 16/12/2015 (750 °Cd acumulados, T°b= 4°C). El 2/11 se realizó un corte de emparejamiento (~4 cm de altura), iniciándose el ensayo con dos tratamientos aleatorizados en cuatro parcelas dentro de cada sitio. Dos parcelas no tuvieron agregado de N (Test) y dos tuvieron agregado de 150 kg/ha de N (N+, forma de urea aplicada al voleo). Al finalizar el perídodo, en cada parcela se cosechó una superficie de 0,4 m^2 (5 cm de altura). Las muestras se secaron hasta peso constante, y se estimó la biomasa seca aérea acumulada final (BA, kg/ha). El 2/11 y el 16/12 se midió profundidad y calidad de napa freática (*i.e.,* CE y pH) en cada localidad, a partir de freatímetros instalados. Los datos se analizaron por localidad mediante ANVA y test de la diferencia mínima significativa (LSD, $p < 0,05$).

Resultados y Discusión

Se observó una disminución significativa de la BA con el incremento de la CE, independientemente de la disponibilidad de N ($p < 0,05$). Para NT (sitios con menor salinidad, CE 0,56 a 1,22 dS/m) el tratamiento N+ registró la mayor producción de BA del ensayo (Figura 1), acumulando en promedio aproximadamente el doble respecto del Test (3162 ± 460 vs. 1666 ± 147 kg/ha). En LB (sitios con salinidad intermedia-alta, CE 3,12 a 5,64 dS/m), de forma similar a lo ocurrido en NT, el tratamiento N+ acumuló el doble de BA que el Test (1833 ± 214 vs. 972 ± 117 kg/ha). En MJ (sitios con salinidad alta, CE 4,53 a 5,70 dS/m) no se registraron diferencias significativas entre los tratamientos N+ y Test (750± 93 vs. 552 ± 62kg/ha). En general se observó una disminución del efecto del N sobre la BA, con el aumento de la CE (Figura 1). En NT y en LB se halló una respuesta similar, no encontrando diferencias entre los tratamientos de fertilización para las CE elevadas dentro de cada localidad, mientras que en MJ no se hallaron diferencias entre los tratamientos para todo el rango de CE.

El efecto observado de la CE del suelo sobre la BA de agropiro alargado, podría estar relacionado a las características del componente freático (profundidad y calidad) en cada una de las localidades (Cuadro 1). La presencia de una napa freática salina cercana a la rizósfera (MJ), generaría efectos negativos sobre la producción de forraje, como se registró para *Chloris gayana* (Chiacchiera et al, 2016).

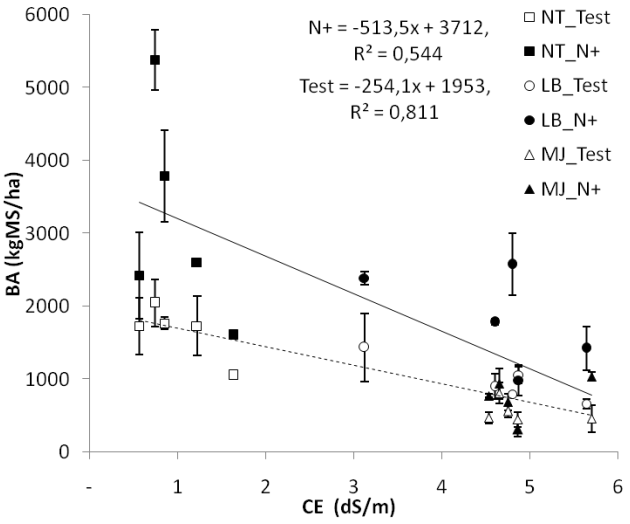


Figura 1. Relación lineal entre biomasa acumulada final (BA) y la CE del suelo (estrato 0-20 cm) para las distintas localidades (NT, LB, MJ) y tratamientos (Test, línea punteada; N+, línea continua). Las barras verticales indican el error estándar de la media ($p<0,05$).

Cuadro 1. Características promedio del componente freático (profundidad, CE y pH) para cada localidad.

	NT	LB	MJ
Prof (m)	0,85± 0,10	1,34± 0,06	0,33± 0,03
CE (dS/m)	2,03± 0,09	7,40± 0,40	7,85± 0,35
pH	8,05± 0,45	7,70± 0,10	7,20± 0,30

Conclusiones

La salinidad del suelo, independientemente del agregado de N, permitió explicar las diferencias de BA entre las distintas localidades. Las diferencias en la BA entre Test y N+ disminuyeron con el incremento de la CE. La fertilización nitrogenada incrementó la producción de BA en forma significativa en las situaciones sin presencia de napa salina cercana a la rizósfera.

Bibliografía

CHIACCHIERA, S., BERTRAM, N., TALEISNIK, E., & JOBBÁGY, E. 2016. Crop and Pasture Science, 67(8), 881-887.

PP 67 Nivel de salinidad y agregado de nitrógeno en agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*): 2. Componentes de rendimiento.

Fina, F.[1]*, Berone, G.D.[2,3] y Bertram, N.A.[4]
[1]Cát. Forrajes, Fac. Cs. Agr., UNR. [2]INTA EEA Balcarce. [3]Fac. Cs. Agr. UNMdP. [4]INTA EEA Marcos Juárez.
*E-mail: federico.fina@unr.edu.ar

Salinity level and addition of nitrogen in tall whetgrass (Thinopyrum ponticum)*: 2. Yield components.*

Introducción

Agropiro alargado es una especie forrajera que tolera altos tenores salinos, pudiendo ser utilizada para potenciar la capacidad productiva de ambientes marginales de la región pampeana húmeda. Se estudió el efecto del agregado de nitrógeno sobre las componentes de rendimiento de agropiro alargado (*i.e.*, densidad y tamaño de macollos), para un rango de salinidad, en un rebrote de primavera en secano.

Materiales y Métodos

Sobre pasturas establecidas de agropiro alargado en las localidades de Noetinger (NT; 32º 21´ S; 62º 27´ O), Marcos Juárez (MJ; 32º 36` S; 62º 00` O) y Laboulaye (LB; 34º 01` S; 63º 25` O), se seleccionaron cinco sitios por localidad buscando un gradiente en el contenido de sales en solución en el estrato 0-20 cm. La conductividad eléctrica (CE) fue medida a partir de una dilución 1:2,5 en dS/m, con un conductímetro de mano Hanna HI8733. El período experimental fue del 2/11 al 16/12/2015 (750 °Cd acumulados, T°b= 4°C). El 2/11 se realizó un corte de emparejamiento (~4 cm de altura), iniciándose el ensayo con dos tratamientos: uno testigo sin agregado de nitrógeno (Test) y otro con agregado (N+, con 150 kg/ha de N en forma de urea aplicada al voleo). La densidad de macollos al inicio fue de 569 ± 33 mac/m^2 para NT, 379 ± 35 mac/m^2 para LB, y 384 ± 8 mac/m^2 para MJ. Al finalizar el perídodo se muestrearon 0,4 m^2 (2 submuestras de 0,2 m^2) en cada sitio y en ambos tratamientos. En gabinete se realizó conteo y peso de macollos para obtener valores de componentes de rendimiento. Posteriormente se secaron a 65 °C, hasta lograr peso constante, y se calculó la biomasa seca aérea acumulada final (BA, kg/ha). Los datos se analizaron por localidad mediante ANVA y test de la diferencia mínima significativa (LSD, p<0,05). A su vez se realizaron regresiones entre la densidad y el tamaño de macollos con la BA.

Resultados y Discusión

Se halló una relación lineal positiva entre densidad de macollos y BA. No se observaron diferencias entre las pendientes y ordenadas al origen de N+ y Test para densidad de macollos (Figura 1A) independientemente de la localidad, hallando que por cada 100 macollos la BA se incrementó aproximadamente 527 kg/ha. Los mayores valores de densidad de macollos (632 ± 90 mac/m^2) estuvieron asociados a los sitios del tratamiento N+ de NT, con bajos niveles de salinidad (CE 0,56 a 1,22 dS/m). Los menores valores se ubicaron en la localidad de MJ (sitios asociados a salinidad alta, CE 4,53 a 5,70 dS/m), independientemente del agregado de N (342 ± 29 mac/m^2), encontrando al resto de los sitios (NT_Test, LB_Test y LB_N+) con valores intermedios (CE de LB intermedia-alta, 3,12 a 5,64 dS/m).

Para el tamaño de macollos también se encontró una relación positiva con la BA (Figura 1B), hallando diferencias entre tratamientos tanto en la ordenada al origen como en la pendiente, siendo esta última el doble en N+ respecto a Test. Se encontró diferencias significativas entre tamaño de macollo y localidad, las cuales estuvieron asociadas a diferentes rangos de CE; adicionalmente se encontraron diferencias en el peso de los individuos entre tratamientos (N+ vs. Test).

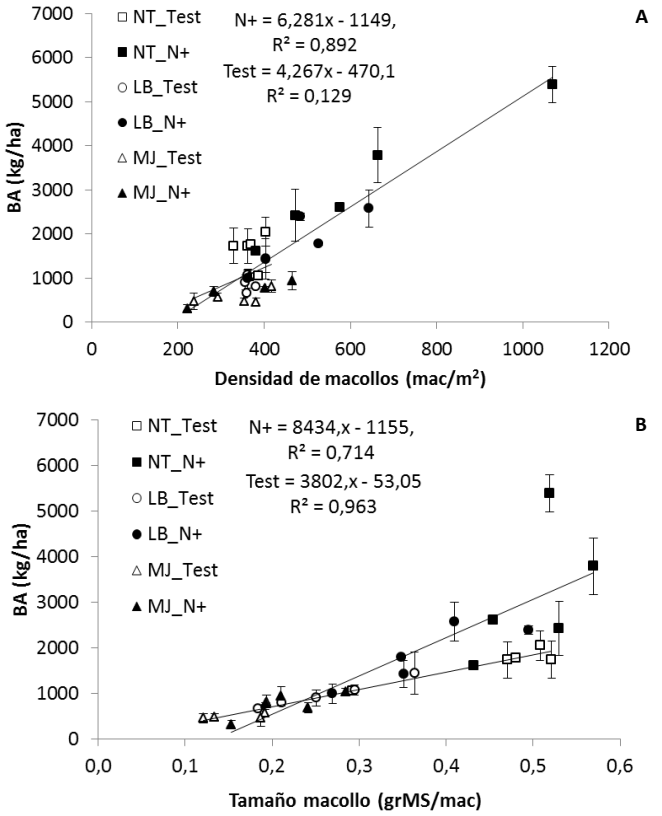


Figura 1. Biomasa seca acumulada final (BA) en relación con la densidad (A) y el tamaño de los macollos (B). Las barras verticales indican el error estándar de la media (p<0,05).

Conclusiones

Las localidades que presentaron sitios con salinidades de suelo intermedias-bajas (NT y LB) se relacionaron con las mayores densidades y tamaño de macollos. El agregado de N incrementó significativamente los componentes de rendimiento sólo en los ambientes de bajo tenor salino. El aumento en BA en sitios con menor CE, para el período evaluado, se debió al mayor peso de macollos registrado.

PP 68 Variabilidad para daño por sequía en plántulas de *Panicum coloratum*.

Giordano, M.C.[1,2]*, Grimoldi, A.A.[3] y Tomás, M.A.[2]
[1] Becaria Doctoral, CONICET. [2]EEA Rafaela (INTA). [3] IFEVA-CONICET.
*E-mail: giordano.mabel@inta.gob.ar

Variability for drought damage in Panicum coloratum seedlings.

Introducción

Las pasturas utilizadas en zonas marginales enfrentan usualmente condiciones climáticas que ponen a prueba su capacidad de tolerar, entre otros factores, la sequía. En el estadío de plántula, tolerancia a la sequía es de vital importancia para asegurar el establecimiento apropiado de la pastura. En este trabajo se propone determinar si existe variabilidad para la tolerancia a la sequía evaluando el daño producido por la misma en plántulas de dos variedades de *P. coloratum.*

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el invernadero de la EEA Rafaela del INTA. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, con las dos variedades de *P. coloratum* (var. *makarikariense* y var. *coloratum*). De cada una de ellas, se eligieron 4 accesiones, y de éstas, a su vez, 6 plantas para formar familias de medios hermanos. Cada familia estuvo formada por 14 individuos. En el estadío de 3 hojas, las plántulas fueron asignadas a los tratamientos riego y sequía, durante 15 días. Se cosecharon, se separaron en lámina (L), pseudotallo (P) y raíz (R) y se llevaron a estufa por 72 hs. Se registró el peso seco de cada componente.

Se estimó el daño (D) en biomasa de L, P, R y biomasa total (BT), como D=[∑ MXc- Xis)/MXc]/n, donde MXc es el promedio de los individuos en el tratamiento control, Xis es el valor de cada individuo en el tratamiento sequía y n es el número de réplicas. Se aplicó ANOVA para determinar diferencias entre variedades y entre accesiones dentro de cada variedad. Se realizó un análisis de componentes principales (ACP) con las familias de cada variedad, y las variables de Daño de P, R, L y BT (DP, DR, DL y DBT) incorporando el factor biomasa de raíz (BRS) en el tratamiento sequía para determinar cuáles serían las familias más promisorias en caso de realizar selección.

Resultados y Discusión

Las variedades difirieron en daño para biomasa de lámina (p=0,04) y biomasa total (p=0,04), siendo la var. Coloratum la que menor daño presentó. No se encontraron diferencias entre accesiones para daño por sequía. Los componentes 1 y 2 del ACP para la var. *makarikariense* y var. *coloratum* explicaron el 78,6% y el 88,8 % de la variación, respectivamente. En cada ACP puede observarse que existen familias que presentaron menores valores de daño y mayores valores de biomasa de raíz en el tratamiento sequía.

Conclusiones

Se concluye que *P. coloratum* presenta variabilidad a nivel de familia para daño por sequía, y que existen familias candidatas para aumentar la tolerancia al daño. De las dos variedades, la var. *coloratum* es la que presentaría menor daño por sequía en el estadío de plántula, lo que la hace candidata para ser utilizada en zonas con restricciones hídricas.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por el PNAGUA 1133032 del INTA.

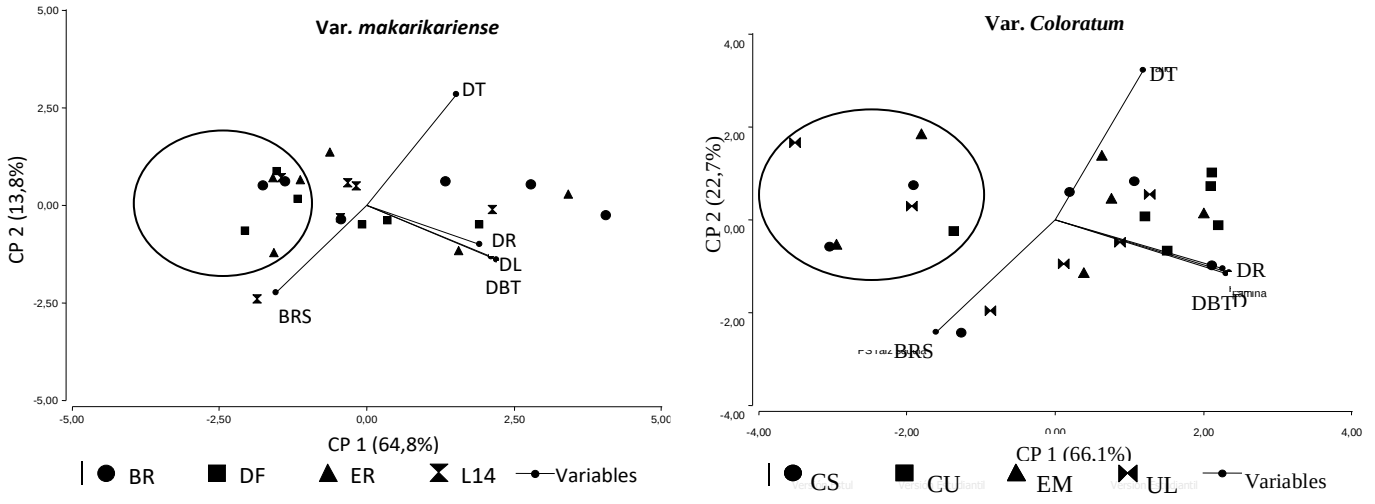


Figura 1. ACP biplots representado variables de daño por sequía en dos variedades de *P. coloratum.* Cada punto representa una familia. Diferentes símbolos representan diferentes accesiones dentro de cada variedad. Las familias encerradas en los círculos serian candidatas por su buen comportamiento frente a la sequía.

PP 69 Plasticidad fenotípica en *Panicum coloratum*. Heredabilidad y ganancia genética.

Giordano, M.C.[1,2]*, Grimoldi, A.A.[3] y Tomás, M.A.[2]
[1] Becaria Doctoral, CONICET. [2]EEA Rafaela (INTA). [3] IFEVA-CONICET.
*E-mail: giordano.mabel@inta.gob.ar

Phenotypic plasticity in Panicum coloratum. Heritability and genetic gain.

Introducción

En los seres vivos, la capacidad de un genotipo de modificar su fenotipo cuando las condiciones ambientales varían, se denomina plasticidad fenotípica (PF). En pasturas destinadas a ambientes con restricciones hídricas frecuentes, como *P. coloratum,* la capacidad de enfrentar exitosamente los cambios ambientales en el estadío de plántula podría ser de gran importancia. Siendo la PF un carácter en sí mismo, su valor medio podría modificarse por selección si se cuenta con variabilidad genética heredable para el mismo en la población. Los objetivos de este trabajo fueron: estimar la heredabilidad en sentido estrecho de la PF en dos variedades de *P. coloratum* y estimar cuál sería la ganancia genética de realizarse selección para modificar la PF con intensidades de 15% y 20%.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el invernadero de la EEA Rafaela del INTA. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, con las dos variedades de *P. coloratum* (var. *makarikariense* y var. *coloratum*). De cada una de ellas se eligieron 4 accesiones y de éstas, a su vez, 6 plantas para formar familias de medios hermanos. Cada familia estuvo formada por 14 individuos. En el estadio de 3 hojas las plántulas fueron asignadas a los tratamientos riego y sequía durante 15 días, luego se cosecharon, se separaron en lámina (L), pseudotallo (P) y raíz (R). Las láminas se escanearon y se llevaron a estufa por 72 hs, registrándose peso seco y se estimándose el área foliar (AF).

Se estimó la PF de L, P, R, biomasa total (BT) y AF como $PF=|(X_R-\bar{X}_S)/(X_R+\bar{X}_S)|$. Donde X_R es el valor del individuo i en el tratamiento riego, $\bar{X}_S$ es la media de los medios hermanos en el tratamiento sequía. Estos valores de plasticidad se sometieron a un análisis de la covarianza con modelos mixtos (uno por variedad). El modelo utilizado fue $X= \mu + A + F(A) + B + E$. Accesión (A) y bloque (B) se tomaron como efectos fijos y familia (F) como aleatorio, anidado dentro de accesión. Con los valores de varianza entre familias (s_f^2) y varianza del error (s_e^2), se estimó la heredabilidad en sentido estrecho $h^2= 4s_f^2/(4s_f^2+ s_e^2)$. La ganancia genética para PF (ΔG) se estimó como $\Delta G= c*D*h^2$, donde c=2 es el factor de control parental, D, el diferencial de selección y h^2 la heredabilidad en sentido estrecho.

Resultados y Discusión

Los valores de h^2 obtenidos para PF fueron bajos, especialmente para la var. *makarikariense* (Cuadro 1). En cada carácter, los valores de ΔG fueron similares tanto para el aumento o la disminución del índice de plasticidad, independientemente de la intensidad de selección a utilizar. Comparando con otros caracteres medidos anteriormente en esta colección de plantas, los valores de h^2 son menores, como así también los valores de ΔG.

Conclusiones

Se concluye que la PF es un carácter que puede ser seleccionado, siendo la var. *Coloratum* la más promisoria en este aspecto. Sin embargo el avance por selección no sería grande ya que, en este caso las h^2 para PF no son altas. Es necesario obtener más información para conocer en plántula el impacto a campo de ser más o menos plásticas.

Cuadro 1. PF media, heredabilidades y ganancias genéticas a dos intensidades de selección (15% y 20%) para plasticidad fenotípica de diferentes variables en dos variedades de *P. coloratum*.

Variedad	Variable	PF	h^2 (± EE)	ΔG 20% sup	ΔG 15% sup	ΔG 20% inf.	ΔG 15% inf
Mak	PF L	0,38	0,11 (±0,17)	0,034	0,039	-0,031	-0,033
Mak	PF P	0,35	0	-	-	-	-
Mak	PF R	0,31	0,001 (±0,16)	0,0004	0,0004	-0,0003	-0,0003
Mak	PF BT	0,35	0	-	-	-	-
Mak	PF AF	0,47	0,08 (±0,24)	0,028	0,033	-0,022	-0,023
Col	PF L	0,34	0,07 (±0,15)	0,022	0,024	-0,021	-0,023
Col	PF P	0,32	0,15 (±0,20)	0,046	0,050	-0,043	-0,045
Col	PF R	0,33	0,15 (±0,20)	0,042	0,044	-0,044	-0,051
Col	PF BT	0,32	0,12 (±0,19)	0,038	0,041	-0,036	-0,039
Col	PF AF	0,40	0,18 (±0,22)	0,057	0,062	-0,051	-0,054

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por el PNAGUA 1133032 del INTA.

PP 70 Estimación de parámetros genéticos de caracteres de tolerancia a la salinidad en *Panicum coloratum.*

Cardamone, L.[1]*, Tomás, M.A.[2] y Grunberg, K.[1,3]
[1]CONICET. [2]EEA Rafaela (INTA). [3]IFRGV-CIAP Córdoba (INTA)
*E-mail: luisinacardamone@gmail.com

Estimate of genetic parameters in salinity tolerance related traits in Panicum coloratum.

Introducción

Panicum coloratum es una gramínea C_4 que produce forraje de buena calidad y es considerada como una alternativa en ambientes marginales debido a su relativa tolerancia a la salinidad y el anegamiento. La tolerancia a la salinidad puede expresarse como la magnitud del daño relativo en producción de biomasa de una planta creciendo en ambiente salino frente a una que lo hace en un control no salino. Conocer los parámetros genéticos de caracteres asociados al daño posibilitaría determinar la factibilidad de mejorar la tolerancia a la salinidad en la especie. El objetivo de este trabajo fue estimar la heredabilidad y la ganancia genética que se obtendría de realizar selección recurrente para tolerancia a la salinidad en una población de *P. coloratum* var. *makarikariense* de la EEA INTA Rafaela.

Materiales y Métodos

Se realizó un screening de 18 familias (Material Base) pertenecientes a 4 poblaciones (ER, DF, UCB y TS) en cuanto a tolerancia a salinidad. Se estableció un ensayo en condición de hidroponía en solución de Hoagland con un modelo en bloques totalmente aleatorizado (2 repeticiones/4 plántulas por repetición). Los tratamientos fueron: control (0 mM de NaCl) y salinidad (200 mM de NaCl). El ensayo duró 35 días, momento en que se cosecharon las plántulas separándolas en parte aérea y raíz. Se determinó el peso fresco de raíz, aéreo y total (PFR, PFA, PFT) y peso seco de raíz, aéreo y el total (PSR, PSA, PST) (65ºC, 72 horas) y el daño producido (D) calculado como: D: [Σ (MXc-Xis)/MXc]/n donde MXc es la mediana de las plantas control, Xis es cada valor de las plantas en salinidad y n es el número de repeticiones para cada variable (DPFA, DPFR, DPFT, DPSA, DPSR, DPST). Se estimó la heredabilidad en sentido estricto de las variables en condición salina y de los daños respectivos mediante un análisis de componentes de varianza basado en el siguiente modelo:

$$X= \mu+B_i+P_j+F_k(P_j)+I_l\ (F_k(P_j))+\varepsilon$$

Donde μ es la media general de la variable X, B_i es el efecto bloque considerado como fijo, P_j es la población considerada como efecto fijo, $F_k(P_j)$ es la familia dentro de la población considerada efecto aleatorio, $I_l(F_k(P_j))$ es el individuo dentro de la familia considerado efecto aleatorio y ε es el error experimental. Se estimó la ganancia genética como $\Delta G=c.k.h^2.\sigma_P$ (c: factor de control parental; k: selección diferencial estandarizada; σ_P: desvio fenotípico), el % de incremento y la media mejorada de realizarse una selección de intensidad del 30%.

Resultados y Discusión

Las heredabilidades estimadas presentaron valores entre 0,3 y 1 (Cuadro). Las variables de peso y daños de raíz presentaron los mayores valores de heredabilidad y, consecuentemente, mostraron los mayores porcentajes de incremento en su media mejorada. Los menores valores se observaron en las variables aéreas. Los valores negativos de incremento para los daños implican menores efectos dañinos por salinidad.

Conclusión

En la colección de *P. coloratum* de la EEA INTA Rafaela sería posible realizar selección en caracteres relacionados a la tolerancia a la salinidad y obtener un material con mayor peso de plántula y menor daño en condiciones salinas.

Cuadro. De parámetros genéticos de caracteres de tolerancia a la salinidad en *Panicum coloratum* var. *Makarikariense*.

Variables	S	MB	S	h^2	ΛG	% incremento	Media mejorada
PFA	3,50 g	2,58 g	0,92	0,38	0,69 g	26,82 %	3,27 g
PFR	1,60 g	0,98 g	0,62	0,95	1,18 g	120,69 %	2,16 g
PFT	5,10 g	3,56 g	1,54	0,63	1,95 g	54,81 %	5,51 g
PSA	0,75 g	0,56 g	0,19	0,42	0,16 g	28,27 %	0,72 g
PSR	0,13 g	0,08 g	0,05	1,01	0,10 g	125,66 %	0,18 g
PST	0,88 g	0,64 g	0,24	1,12	0,54 g	83,67 %	1,18 g
DPFA	0,67	0,75	-0,08	0,35	-0,06	-7,45 %	0,69
DPFR	0,55	0,69	-0,14	0,89	-0,25	-36,17 %	0,44
DPFT	0,64	0,72	-0,08	0,78	-0,12	-17,35 %	0,60
DPSA	0,51	0,63	-0,12	0,65	-0,16	-24,70 %	0,47
DPSR	0,50	0,65	-0,15	0,86	-0,26	-39,64 %	0,39
DPST	0,50	0,63	-0,13	0,69	-0,18	-28,34 %	0,45

Media de las familias seleccionadas (S), media del material base (MB), índice de selección (S), heredabilidad (h^2) ganancia genética (ΛG), porcentaje de incremento (% incremento) y media mejorada de las variables peso fresco aéreo (PFA), de raíz (PFR) y total (PFT), peso seco aéreo (PSA), de raíz (PSR), y total (PST) y sus respectivos daños (DPFA, DPFR, DPFT, DPSA, DPSR, DPST).

PP 71 Evaluación de una población mejorada por tolerancia a la salinidad de *Panicum coloratum* var. *Makarikariense.*

Cardamone, L.[1]*, Tomás, M.A.[2], Grunberg, K.[1, 3]
[1]CONICET. [2]EEA Rafaela (INTA). [3]IFRGV-CIAP Córdoba (INTA)
*E-mail: luisinacardamone@gmail.com

Evaluation of salt-tolerance breeding population of Panicum coloratum var. makarikariense.

Introducción

La situación de la ganadería actual incrementa la necesidad de aumentar la receptividad de los suelos marginales, como son los salinos, mejorando la aptitud de los recursos forrajeros para alcanzar mayores niveles de producción primaria. *Panicum coloratum* es una gramínea C_4 considerada una alternativa como forraje en ambientes con restricciones a la producción.

El objetivo de este trabajo fue la evaluación comparativa de una población mejorada por su tolerancia a la salinidad de *P. coloratum* var. *makarikariense* frente al material base y dos cultivares de la especie en condiciones de hidroponía.

Materiales y Métodos

A partir de semillas de una policruza de 6 plantas elegidas desde un material base por su mayor tolerancia a salinidad, se estableció un ensayo en condición de hidroponía con un modelo en bloques totalmente aleatorizado (3 repeticiones/8 plántulas por repetición). También se incluyeron plántulas del material base, del cultivar Kapivera INTA recientemente inscripto y del cultivar Bambatsi. Los tratamientos fueron: control (solución de Hoagland, 0 mM de NaCl) y salinidad (solución de Hoagland, 200 mM de NaCl). El ensayo se extendió durante 22 días para luego cosechar las plántulas separándolas en parte aérea y raíz. Se tomó el peso seco (65ºC, 72 horas) de raíz (PSR), aéreo (PSA) y total (PST). El daño producido por el estrés salino se calculó como: D: [Σ (MXc-Xis)/MXc]/n donde MXc es la mediana de las plantas control, Xis es cada valor de las plantas en salinidad y n es el número de repeticiones para cada variable (DPSR, DPSA y DPST). El análisis estadístico se hizo mediante un ANOVA con tratamiento y material como factores principales para las variables de peso y daños.

Resultados y Discusión

La interacción material*tratamiento fue significativa para todas las variables analizadas ($p<0,05$). Las plantas sufrieron una disminución en producción de biomasa con el tratamiento salino pero fue menos marcada en la población mejorada (Cuadro 1). De la misma forma, los daños resultaron significativamente menores ($p<0,05$) en la población mejorada respecto del material base y los cultivares comerciales (Cuadro 2).

Conclusión

El material obtenido por selección presenta mayor tolerancia a la salinidad que el material base del cual proviene y que los materiales comerciales Bambatsi y Kapivera INTA.

Cuadro 1. Variables relacionadas a tolerancia a la salinidad en *Panicum coloratum* var. *makarikariense*

	PSA (g)		PSR (g)		PST (g)	
	0 mM NaCl	200 mM NaCl	0 mM NaCl	200 mM NaCl	0 mM NaCl	200 mM NaCl
Población mejorada	1,80 ± 0,07b	0,94 ± 0,04c	0,36 ± 0,01a	0,22 ± 0,01b	2,16 ± 0,08a	1,16 ± 0,05b
Material Base	1,82 ± 0,07ab	0,57 ± 0,03d	0,36 ± 0,01a	0,13 ± 0,01c	2,18 ± 0,08a	0,69 ±0,03c
Kapivera INTA	2,09 ± 0,17a	0,51 ± 0,10d	0,37 ± 0,05a	0,09 ± 0,02c	2,46 ± 0,21a	0,60 ± 0,11c
Bambatsi	1,56 ± 0,19b	0,57 ± 0,08d	0,37 ± 0,04a	0,12 ± 0,02c	1,93 ± 0,22a	0,70 ± 0,09c

Cuadro 2. Daños relacionados a tolerancia a la salinidad en *Panicum coloratum* var. *makarikariense*

	DPSA	DPSR	DPST
Población mejorada	0,45 ± 0,02b	0,37 ± 0,02b	0,43 ± 0,02b
Material Base	0,67 ± 0,02a	0,63 ± 0,02a	0,66 ± 0,02a
Kapivera INTA	0,74 ± 0,06a	0,69 ± 0,08a	0,75 ± 0,05a
Bambatsi	0,6 ± 0,07a	0,58 ± 0,1a	0,62 ± 0,05a

Peso fresco aéreo (PFA), de raíz (PFR), total (PFT), peso seco aéreo (PSA), de raíz (PSR) y total (PST) en la población mejorada, en el material base y en los cultivares Kapivera INTA y Bambatsi. Los valores fueron expresados como la media ± EE.

Daño en el peso fresco aéreo (DPFA), de raíz (DPFR) y total (DPFT), daño en el peso seco aéreo (DPSA), de raíz (DPSR) y total (DPST) en la población mejorada, en el material base y en los cultivares Kapivera INTA y Bambatsi. Los valores fueron expresados como la media ± EE.

PP 72 Evaluación preliminar de la producción de materia seca en nuevo germoplasma de *Cenchrus ciliaris* L.

Griffa, S. [1]*, López Colomba, E.[1], Tommasino, E.[1], Avila, R.E.[2], Leal, K.V.[2], Ferrando, C.A.[2], Ribotta, A.[1], Carloni, E.[1] y Grunberg, K.[1]

[1]Instituto de Fisiología y Recursos Genéticos Vegetales (IFRGV), CIAP-INTA. Camino 60 cuadras Km 5,5. Córdoba (Capital).
[2]INTA EEA La Rioja. Ruta Nacional Nº 38 km 267. 5380. Chamical-La Rioja.
*E-mail: griffa.sabrina@inta.gob.ar

Preliminary evaluation of total dry matter production of new buffel grass genotypes.

Introducción

Buffel grass (*Cenchrus ciliaris* L.) es una gramínea forrajera utilizada en las regiones áridas y semiáridas del Noroeste Argentino, no obstante, su oferta de cultivares comerciales es limitada. Una estrategia para ampliar la base germoplásmica es el uso de técnicas biotecnológicas. Mediante cultivo in vitro se han obtenido nuevos genotipos a partir del cultivar Biloela con diferentes características: J18 y J20 fueron seleccionados por su tolerancia a sequía, S6 por tolerancia a salinidad y M10 por su buena producción de materia seca. Actualmente en INTA, se lleva a cabo una red de evaluación multiambiental para determinar el ambiente más promisorio de cada material. El objetivo de este trabajo fue evaluar cuatro nuevos genotipos, mediante la producción de materia seca total acumulada (PMST) en tres localidades representativas de la distribución de la especie en Argentina.

Materiales y Métodos

Los genotipos evaluados fueron: J18, J20, M10 y S6 y como testigos los cultivares comerciales más difundidos Biloela (Bi), y Texas 4464 (Tx). Los ensayos se establecieron en marzo de 2015 en tres ambientes. En la localidad de la Pana (E de La Rioja), con estrés hídrico y suelo con baja materia orgánica. Quilino (NO de Córdoba) árido y ligeramente salino- y el tercer sitio Alta Gracia (SO de Córdoba) templado y con suelo compactado. Dichos sitios se corresponden con las regiones climáticas: Bwh, Bsh y Cwa, respectivamente (Köppen, 1936; Peel et al, 2007). Se usó un diseño completamente al azar con cinco repeticiones, siendo la unidad experimental parcelas de 1 m^2 con 25 plantas, provenientes de plantines y espaciadas a 25 cm entre ellas. Luego de un corte de emparejamiento en septiembre 2015, se realizaron varios cortes durante el ciclo 2015-2016, según la disponibilidad de forraje (3 a 6 cortes según el sitio) y dejando un remanente de 20 cm. Además, se registró el número de plantas vivas/parcela. Las muestras fueron secadas a 70ºC por 3 días y se registró el peso seco en g/m^2. Se determinó la producción total de materia seca (PTMS) durante dicho ciclo para cada ambiente y ésta fue analizada mediante modelos lineales generales y mixtos y test DGC ($p<0,05$) usando software InfoStat (2017). Debido a que el PMST varió según el número de plantas vivas por parcela, este carácter se usó como covariable.

Resultados y Discusión

Hubo diferencias entre los materiales para las diferentes localidades ($p<0,05$) (Cuadro 1). Quilino resultó el mejor ambiente para el nuevo germoplasma, destacándose J20 y los testigos Tx y Bi. Pana fue el ambiente más restrictivo para todos los genotipos; no obstante, se encontraron diferencias significativas entre los materiales. J20 fue el de mayor PMST y S6 el de menor valor y en un grupo intermedio se ubicaron las variantes J18 y M10 junto al testigo Tx. Alta Gracia fue un ambiente intermedio para la PMST. En dicha localidad, Bi, J20 y M10 tuvieron la mayor producción, J18 y Tx un valor intermedio, mientras que S6 presentó la menor producción.

Conclusiones

Estos resultados evidencian que los nuevos genotipos obtenidos a partir del cultivo in vitro, son promisorios para ser utilizados en zonas con las mencionadas restricciones edafo-climáticas.

Bibliografía

InfoStat, 2017. Di Rienzo, JA., Casanoves, F., Balzarini, MG., Gonzalez, L., Tablada, M., and Robledo, CW. UNC.

KÖPPEN, W. 1936. Das geographisca System der Klimate, *In*: Handbuch der Klimatologie, edited by: Köppen, W. and Geiger, G., 1. C. Gebr, Borntraeger, 1–44

PEEL, M.C., FINLAYSON, B.L. y MCMAHON, T.A. 2007. Hydrol. Earth Syst. Sci. 11:1633–1644.

Cuadro 1. Valores promedios de Producción de Materia Seca Total (PMST) (±EE) en tres sitios de evaluación de 4 materiales experimentales y dos cultivares comerciales Texas 4464 y Biloela obtenidos en buffel grass. Letras diferentes dentro de localidades indican diferencias significativas entre genotipos (DGC; $p<0,05$).

Producción de materia seca total (kg/ha) (±E.E)						
	Localidades					
Genotipo	Quilino		Alta Gracia		Pana	
Biloela (Bi)	7830 a	(258,85)	7320 a	(258,85)	2950 b	(334,17)
J20	9290 a	(280,99)	6140 a	(280,99)	3510 a	(362,76)
M10	6300 b	(184,14)	6120 a	(184,14)	2230 b	(237,73)
J18	6250 b	(194,19)	4640 b	(194,19)	2800 b	(250,70)
Texas 4464 (Tx)	8610 a	(236,79)	3620 b	(236,79)	2590 b	(305,69)
S6	5060 b	(175,94)	2530 c	(196,71)	1560 c	(227,14)

PP 73 Producción y composición química del ensilaje de cultivos asociados: vicia y centeno.

Laurella, E.D.[1], Cazón, S.[1], Jovtis, M.L.[1], Steinberg, M.R.[1], Vieyra, C.A.[1], Caminos, N.H.[1] y Díaz, M.G.[1]
[1]Universidad Nacional de Córdoba (F.C.A.) Ing Agr. Felix Aldo Marrone 746. Cátedra de Forrajes y Manejo de Pasturas.
*E-mail: elaurella@agro.unc.edu.ar

Production and chemical composition of silage associated crops: vicia and rye.

Introducción

La conservación de alimentos en forma de ensilaje, es una técnica que tiene una amplia difusión en el territorio argentino. Es un método de conservación por fermentación anaerobia de forraje segado cuyo principal uso es para alimentar rumiantes durante la época de escasez.

Los cultivos de invierno son una alternativa de alimentación. El ensilaje de trigo, cebada, avena, centeno y triticale representan otra opción en la conservación de forrajes en un momento del año opuesto al de los cereales estivales.

Por otra parte, la vicia (*Vicia dacycarpa*), es una especie leguminosa de hábito trepador con características interesantes para la asociación con cualquier gramínea de crecimiento otoño – invierno – primavera. El cultivar ¨Tolse F.C.A.¨ (Semillero: Los Algarrobos), posee al igual que el centeno (*Secale cereale*) tolerancia a la sequía; entonces, la asociación de estas dos especies puede resultar atrayente para ambientes con desbalance hídrico.

El objetivo general de este trabajo fue evaluar la asociación de centeno y vicia mediante parámetros cuantitativos y cualitativos conservados como ensilaje.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el Área Experimental del Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA) (Univ. Nac. de Córdoba (UNC); Departamento Santa María).

Se realizó un barbecho químico hasta el momento de la siembra, el 24 de Abril de 2015. Los surcos se marcaron con una sembradora de granos finos con una separación entre líneas de 0,175 metros y se repasaron con una azada a una profundidad de 2,5 centímetros. Se tomó una muestra compuesta de suelo para el análisis químico y otra para lámina de agua acumulada.

El diseño estadístico fue en bloques completos aleatorizados (bloques= 3; cada bloque se constituyó de diez líneas separadas a 0,175 metros y tres metros de longitud).

Los tratamientos fueron: centeno puro, cultivar Don Enrique (Agroempresa Colón, Jesús María Córdoba.), *Vicia dasycarpa* pura, cultivar Tolse FCA (Los Algarrobos, Río Cuarto) y la asociación de centeno y vicia.

La densidad de siembra fue de 160 kg.ha^{-1} del centeno puro, 40 kg.ha^{-1} de vicia pura y para la asociación se utilizó 80 kg.ha^{-1} de centeno y 20 kg ha^{-1} de vicia. El tratamiento centeno y vicia se sembró intercalando líneas de los cultivos.

El corte se realizó los días 24 y 25 de septiembre de 2015 con una oz a la altura de 10 centímetros y el picado con guillotina. La unidad de muestreo fue de tres líneas de 1,2 metros de longitud de centeno puro; cinco líneas de la asociación centeno y vicia compuesta por tres líneas de centeno y dos de vicia; en vicia pura, como se trata de una especie trepadora se cortó la parcela completa. El ensilado de los tres tratamientos se realizó con inoculante (Diagramma, Santa Fe) y sin pre-oreado en grano lechoso pastoso en tubos de PVC de 0,104 mts de diámetro interno y 0,3 mts de longitud con prensa manual.

Los análisis químicos fueron realizados en el Laboratorio de Evaluación de Calidad de Forrajes L.E.Ca.F (UNC, FCA). Los %FDA y %FDN se determinaron por Van Soest y el %PB por kjeldahl. El análisis estadístico se realizó con InfoStat, con un análisis de varianza de acuerdo a un diseño en bloques completos aleatorizados y para discriminar entre medias se utilizó la prueba de LSD Fisher con $p <= 0.05$.

Resultados y Discusión

La producción de materia seca del centeno puro y asociado con Vicia no se diferenciaron pero superaron al de Vicia pura (Cuadro 1).

Los valores de pH obtenidos en la asociación de centeno y vicia y centeno puro son adecuados según el rango establecido por Weinberg y Muck, (1996) para la fase de fermentación.

Los resultados del análisis químico posicionan al intercultivo de centeno y vicia, en la mayoría de las variables medidas, a excepción del % FDA, en un punto intermedio en comparación con los monocultivos de centeno y vicia.

Conclusiones

El ensilado de centeno puro y la asociación, alcanzan valores óptimos de pH para la fermentación, mientras que el ensilado de vicia pura no logra un pH adecuado. El contenido de FDN en el ensilaje del intercultivo y en el de vicia pura, es menor que en el de centeno. El ensilaje de la asociación de gramínea – leguminosa eleva la PB en comparación con el ensilaje de la gramínea pura.

Bibliografía

WEINBERG, Z.G. y MUCK, R.E. 1996. New trends and opportunities in the development and use of inoculants

Cuadro 1. Producción de materia seca y análisis químico del material ensilado.

CULTIVO	Producción kgMS.ha^{-1}		MS %		PB %		FDN %		FDA %		pH	
CENTENO	9165,29 **b**	EE: 1163,8	39,1 **c**	EE: 1,39	4,85 **a**	EE: 0,83	82,44 **b**	EE: 3,63	41,2 **ab**	EE: 1,35	4,32 **a**	EE: 0,03
CENTENO y VICIA	11923,45 **b**	EE: 1163,8	30,23 **b**	EE: 1,39	10,71 **b**	EE: 0,83	57,67 **a**	EE: 3,63	38,07 **a**	EE: 1,35	4,5 **b**	EE: 0,03
VICIA	3967,74 **a**	EE: 1163,8	12,15 **a**	EE: 1,39	13,49 **b**	EE: 0,83	52,23 **a**	EE: 3,63	43,83 **b**	EE: 1,35	5,87 **c**	EE: 0,03

MS: Mateira Seca. **PB:** Proteína Bruta. **FDA:** Fibra Detergente Ácida. **FDN:** Fibra Detergente Neutra. Medias con una letra común no son significativamente diferentes. **EE:** Error Estándar.

PP 74 Consociación Festuca-Adesmia: análisis del período de establecimiento.

Castillo, E.[1]*, Malpassi, R.[1], Bianco, L.[1], Basconsuelo, S.[1], Grosso, M.[1], Riesgo, G.[1], Grassi, E.[1], di Santo, H.[1], Vega, D.[1,2], Ferreira, A.[1] y Ferreira, V.[1]

[1]Departamento Biología Agrícola, Facultad de Agronomía y Veterinaria, UN de Río Cuarto, Córdoba. [2]Becaria CONICET.

*E-mail: ecastillo@ayv.unrc.edu.ar

Festuca-Adesmia consociation: establishment period analysis.

for silage. *FEMS Microbiology Review, 19*: 53-68.

Introducción

El desafío de los productores ganaderos consiste en incrementar la producción de carne y leche en forma acelerada y sostenible garantizando la conservación de los recursos naturales. Las especies forrajeras perennes constituyen una de las alternativas más eficientes para la protección del suelo mejorando su fertilidad, especialmente las asociaciones de especies de gramíneas y leguminosas.

La festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreb.) es considerada la principal gramínea perenne de la pampa húmeda y subhúmeda de Argentina. Se destaca por su resistencia a las condiciones invernales y su tolerancia a la sequía. *Adesmia bicolor* (Poir.) DC. es una leguminosa herbácea nativa, perenne, de ciclo indefinido preferentemente invernal, ampliamente distribuida, y promisoria por sus características forrajeras.

El establecimiento de una asociación gramínea-leguminosa requiere de ciertos arreglos que permitan mantener las especies estables en tiempo y espacio. El objetivo de este trabajo fue estudiar, durante el período de establecimiento de la consociación festuca-adesmia, el porcentaje de cobertura del suelo de cada especie y la producción de materia seca de festuca alta.

Materiales y Métodos

Se implantó un ensayo en el campo experimental de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la UN de Río Cuarto, en el mes de junio de 2016, utilizando tepes de adesmia y plantas de festuca de poblaciones naturalizadas en el centro-sur de Córdoba.

El diseño incluyó seis tratamientos resultantes de la combinación de tres proporciones de gramínea y leguminosa: *F. arundinacea*, cultivo puro, y dos consociaciones con *A. bicolor*: A1:F1 y A3:F1; y dos arreglos de trasplante: en franjas y a tresbolillo (arreglo factorial 3x2 con tres repeticiones).

Se estimó el porcentaje de cobertura de cada una de las especies y de las malezas en tres áreas de superficie conocida (1 m^2) por parcela en febrero y abril de 2017 y se realizaron determinaciones de producción de materia seca de festuca en noviembre de 2016, febrero y abril de 2017.

Los datos se analizaron estadísticamente de acuerdo al arreglo factorial mediante ANVA y prueba de diferencia de (DGC) con el software Infostat.

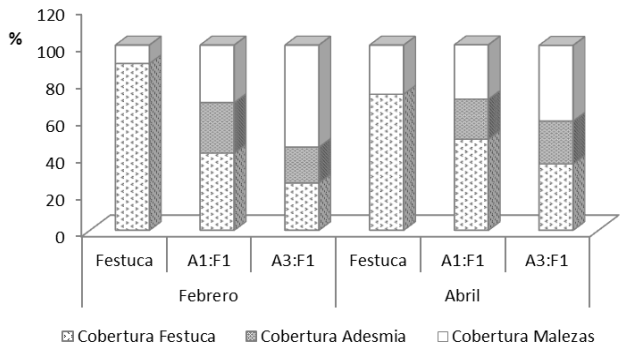


Figura 1. Porcentaje de cobertura de *F. arundinacea*, *A. bicolor* y malezas para distintas proporciones de gramínea y leguminosa en dos fechas. Río Cuarto, Córdoba. 2016/17.

Resultados y Discusión

El análisis del porcentaje de cobertura presentó diferencias significativas solamente al considerar la composición gramínea-leguminosa en cada una de las fechas (Figura 1). Los arreglos de trasplante y la interacción arreglo-composición no presentaron diferencias significativas. En febrero el porcentaje de cobertura del tratamiento festuca cultivo puro superó significativamente al de las consociaciones con adesmia. Asimismo, la consociación A1:F1 tuvo mayor cobertura total que la registrada en las parcelas con A3:F1. En abril, la cobertura de festuca en el cultivo puro nuevamente superó a la observada en las alternativas con adesmia, pero entre estas no se registraron diferencias.

La cobertura de malezas en febrero fue diferente entre las tres composiciones, con una menor infestación de malezas en el tratamiento festuca cultivo puro, situación que no se mantuvo en el corte de abril (Figura 1).

La materia seca obtenida en festuca registró un comportamiento semejante a su porcentaje de cobertura en las tres fechas. Se registraron diferencias significativas únicamente para las distintas composiciones: en noviembre de 2016 la materia seca de festuca producida en el cultivo puro superó a la registrada en las consociaciones; lo mismo sucedió en febrero de 2017. Por otro lado, la materia seca de festuca producida en abril de 2017 en el cultivo puro fue similar a la de la composición A1:F1 y ambas superaron a la de la consociación A3:F1 (Cuadro 1).

Las malezas estivales comprometen el establecimiento de consociaciones de estas especies de desarrollo otoño-invernal. Los resultados preliminares indican que la composición gramínea-leguminosa en partes iguales puede considerarse adecuada para no deprimir la producción de festuca.

Cuadro 1. Materia seca (g) de *F. arundinacea*, cultivo puro, y dos consociaciones con *A. bicolor*: A1:F1 y A3:F1. Río Cuarto, Córdoba. 2016/17.

	Materia seca (g)		
	Nov 16	Feb 17	Abr 17
Festuca	2493,67 a	1088,50 a	982,93 a
A1:F1	1455,83 b	554,33 b	831,20 a
A3:F1	819,83 b	435,17 b	404,67 b

PP 75 Híbridos dobles y de tres líneas en maíz: biomasa y grano en fin de ciclo.

di Santo H.*, Beccari, A., López, M., Grossi Vanacore, M., Vega, D., Grassi, E., Castillo, E., Ferreira, A. y Ferreira, V.
Genética, Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba, Argentina.
*E-mail: hdisanto@ayv.unrc.edu.ar

Biomass production in double purpose maize hybrids.

Introducción

El maíz es el tercer cultivo en superficie implantada de Argentina. Tal es la importancia de este cultivo que se utiliza no sólo por su producción de granos sino también por la posibilidad de ser utilizado como forraje, ya sea por pastoreo directo, diferido o ensilado.

En la Universidad Nacional de Río Cuarto se han obtenido híbridos simples (HS), dobles (HD) y de tres líneas (H3L). Por lo tanto, el objetivo fue la caracterización y selección preliminar de HD e H3L que presenten adecuado comportamiento para su uso en fin de ciclo para la producción de grano y/o materia seca diferida.

Materiales y Métodos

La siembra se realizó el 2 de diciembre de 2015 en el Campo de Docencia y Experimentación (33° 6' 22'' S; 64° 17' 52'' O) de la UN de Río Cuarto sobre un suelo Haplustol típico con 1,6% de materia orgánica. El ensayo se dispuso en un diseño en bloques completos aleatorizados (DBCA) con tres repeticiones, que incluyó siete híbridos dobles y once híbridos de tres líneas. Se utilizaron como testigos tres materiales comerciales y dos poblaciones. Cada parcela consistió en dos surcos a 0,525 m de separación y 5 m de longitud. Se planteó una densidad de 71.000 plantas/ha que fue lograda a través de siembra a doble golpe y posterior raleo.

Se consideraron diez caracteres de interés agronómico en fin de ciclo: altura total de planta (AP), relación inserción de 1° espiga y altura de planta (RAESP), número de espigas por planta (ESP), número de espigas por tallo (ESP/T), materia seca de planta entera (MSPE), materia seca de espiga sin chala (MSESP), % de espiga por planta (%ESP) y Peso de grano (PG).

Los caracteres se analizaron mediante ANAVA, Prueba DGC de diferencia de medias y análisis de componentes principales. Para los análisis estadísticos se utilizó el software estadístico INFOSTAT.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan los resultados obtenidos.

Cuadro 1. Valores medios, desvíos estándar, mínimos, máximos y valor de F y su significación para los caracteres de maíz analizados en fin de ciclo.

Carácter	Media ± D.E.	Mín	Máx	F y Sign.
AP (cm)	241,9 ± 24,8	135,00	300,0	3,4***
RAESP (%)	50,8 ± 5,5	36,2	65,3	6,2***
ESP	1,3 ± 0,5	1,0	3,0	4,4***
ESP/T	1,2 ± 0,4	0,5	3,0	2,2**
MSPE (g/pl)	265,2 ± 114,0	68,0	833,0	3,1***
MSESP (g/pl)	97,5 ± 53,1	3,0	325,0	2,33**
%ESP (%)	38,8 ± 17,6	2,7	67,9	1,5 ns
PG (g/pl)	89,1 ± 37,7	12,1	230,3	3,7***

Referencias: **= diferencias significativas al 1%; ***= diferencias significativas al 1‰; ns= no significativo.

Se observaron diferencias estadísticamente significativas para todos los caracteres exceptuando el porcentaje de espigas por planta.

En la producción de biomasa de planta entera y de espiga sin chala se destacaron los híbridos (3x26)x(28x4) y (28x20)x4, con diferencias altamente significativas con el resto de los materiales. Además, el H3L (28x20)x4, se destacó del resto de los híbridos en producción de grano (151,5 g/pl), equivalente a un rendimiento de grano proyectado a hectárea de 106 qq/ha (datos no mostrados).

El análisis de componentes principales (Gráfico 1) presentó una correlación cofenética de 0,94. Las componentes principales 1 y 2 permitieron explicar el 74 % de la variabilidad observada. Todos los caracteres se poseen una asociación positiva con la componente principal 1 (46,6 % de la variabilidad). Se destacan los híbridos (28x20)x4, (3x26)x(28x4), (3x26)x(4x28) y (26x28)x4 en la mayoría de los caracteres. Los híbridos (4x3)x(28x26), (28x20)x26) y (4x3)x26 se asociaron a mayor altura de planta, mayor relación altura de planta/altura de espiga y mayor porcentaje de espigas.

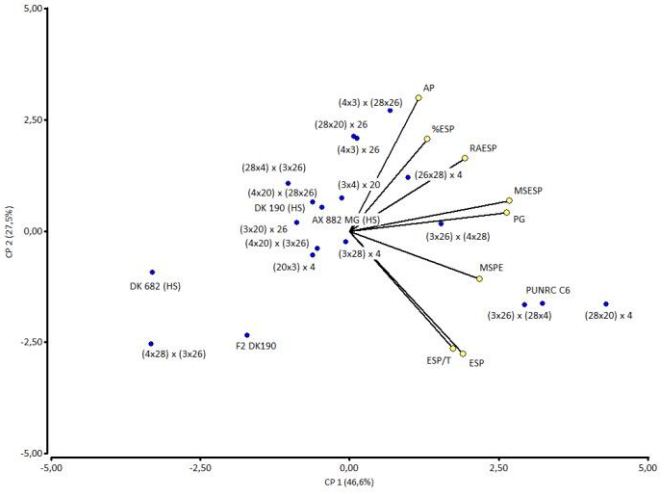


Figura 1. Biplot del análisis de componentes principales para los caracteres analizados en HD e H3L de maíz en fin de ciclo. Río Cuarto, Córdoba. 2015.

Conclusiones

El ensayo realizado permitió la selección preliminar del híbrido doble (3x26)x(28x4) y del híbrido de tres líneas (28x20)x4 para ser utilizados como recursos forrajeros en el fin del ciclo del cultivo, destacándose tanto en la producción de materia seca como en la producción de grano.

Se continuará con el estudio de los híbridos en su producción en estadios R_3-R_4 para uso como ensilaje y ensayando diferentes variantes agronómicas (densidad de siembra y fertilización nitrogenada).

PP 76 Festuca alta: biomasa acumulada por poblaciones naturalizadas en la región subhúmeda semiárida de Argentina.

Vega, D.[1,2]*, Palermo, T.[1], di Santo, H.[1], Grassi, E.[1], Castillo, E.[1], Ferreira, A.[1] y Ferreira, V.[1]
[1]Cátedra de Genética, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto. [2]Becaria CONICET.
*E-mail: jvega@ayv.unrc.edu.ar

Tall fescue: accumulated biomass of naturalized populations in sub-humid semi-arid region of Argentina.

Introducción

La falta de forraje durante el invierno es una limitante para la actividad pecuaria en la región pampeana subhúmeda de Argentina. Las gramíneas perennes de ciclo otoño-invierno-primaveral constituyen un recurso de producción y calidad. Festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreber) es una especie forrajera C3 que presenta características agronómicas favorables como resistencia al pastoreo y tolerancia a estrés biótico y abiótico.

Genética de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la UN de Río Cuarto, desarrolla un proyecto de mejoramiento de especies forrajeras que incluye la evaluación de poblaciones naturalizadas de festuca alta, obtenidas a partir de colectas realizadas en el Centro Sur de Córdoba y Este de San Luis durante 2010/11. En el año 2014 se implantó un ensayo a campo con las poblaciones. El objetivo del trabajo fue observar variabilidad de las diferentes poblaciones en cuanto a biomasa acumulada bajo corte (BA) durante la estación de crecimiento.

Materiales y Métodos

El ensayo con 11 poblaciones naturalizadas y 24 plantas/población se encuentra implantado en el Campo de Docencia y Experimentación – FAV con un diseño en bloques completos al azar (DBCA) con cuatro repeticiones. Cada planta fue considerada una unidad experimental. Se incluyeron 4 testigos: Palenque-INTA, Balerón-Forratec y las colecciones 017 y 509 provistas por la EEA INTA Pergamino.

Se realizó un corte de forraje en el mes de febrero (corte de verano) en el que se removió la BA entre fin de ciclo del año 2014 hasta febrero del 2015. Luego se realizaron 3 cortes a lo largo de la estación de crecimiento del año 2015 (1° corte = mayo, 2° corte = agosto, 3° corte = octubre) en los que se evaluó la BA por planta (g/planta). Los cortes se realizaron en cada planta de forma individual, dejando un remanente de 5 cm para el futuro rebrote. La biomasa cortada se pesó y luego se tomó una alícuota de 100 gramos que se llevó a estufa para su secado hasta peso constante, se pesó la materia seca y a partir del total de forraje cortado por planta se calculó la BA durante el periodo transcurrido entre cada corte.

La BA en cada uno los cortes se analizó mediante análisis de varianza (biomasa acumulada estival) y covarianza, utilizando el test de diferencia de medias (DGC). Como covariable se utilizó la BA en el corte de verano debido a la influencia que ejerce el crecimiento de las plantas durante la estación estival sobre la BA durante el ciclo de crecimiento. Los análisis se realizaron con el software estadístico InfoStat.

Resultados y Discusión

Ocho poblaciones superaron al resto de poblaciones y testigos en BA en el corte de verano.

Los análisis de covarianza de la BA en cada uno de los cortes muestran que las poblaciones de festuca alta se diferencian significativamente (Cuadro 1).

En el análisis de covarianza, los cortes realizados a lo largo del año resultaron influenciados significativamente por la BA estival.

Cuadro 1. Biomasa acumulada en poblaciones naturalizadas de festuca alta. Valores medios, rango de variación (RV), valores de F y significación.

Carácter	Media ± E.E	RV	F y sign.
Corte verano (g/pl)	60,72 ± 1,34	0,42-764,54	2.47**
1° corte (g/pl)	35,44 ± 0,73	1,63-329,99	4,78***
2° corte (g/pl)	13,63 ± 0,74	0,22-684,50	3,96***
3° corte (g/pl)	14,07 ± 0,37	0,35-155,88	3,63***

Referencias: **= diferencias significativas al 1%; ***= diferencias significativas al 1‰.

Al comparar la BA de las poblaciones en los tres cortes, se observó que la población 3302-LAG ofreció mayor cantidad de forraje en los meses de invierno (1° y 2° corte) igualando a los testigos Palenque y Balerón y superando a las colecciones 017 y 509 y el resto de las poblaciones (Figura 1).

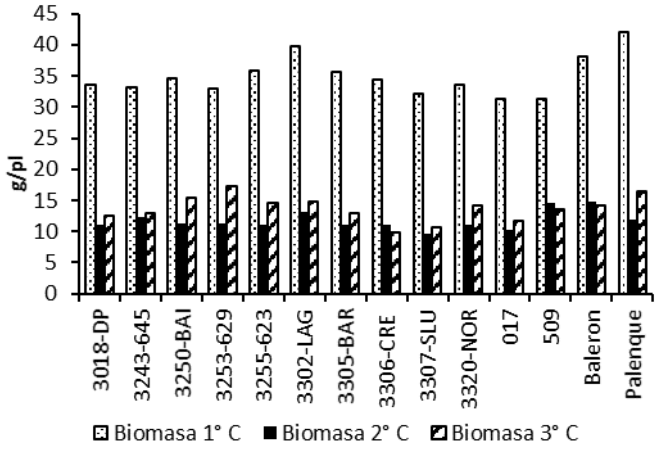


Figura 1. Biomasa acumulada promedio de cada población naturalizada en tres cortes diferentes.

La población 3253-629 superó al resto de poblaciones en cantidad de BA e igualó al testigo Palenque en el tercer corte.

Conclusiones

Los análisis permitieron encontrar diferencias entre distintas poblaciones naturalizadas de festuca alta, permitiendo identificar aquellas que sobresalieron en producción de biomasa en diferentes momentos del año.

Los amplios rangos de variación interpoblacional encontrados permitirán continuar el programa de mejoramiento para seleccionar plantas con producción superior de biomasa dentro de poblaciones.

PP 77 Efecto de la época de siembra sobre densidad de plantas de "alfalfa" a los cuatro años de su implantación.

Bonvillani, J.*, Pagliaricci, H., Ohanian, A., Ohanian, I., Salusso, N. y González, S.
Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Rio Cuarto, Córdoba, Argentina.
*E-mail: jbonvillani@ayv.unrc.edu.ar

Sowing time effects on "alfalfa" plant density at four years after establishment.

Introducción

El cultivo de alfalfa es importante para muchos sistemas agropecuarios. El establecimiento es importante para lograr producciones de alta calidad y persistencia. La época de siembra y la elección del cultivar en función del grupo de reposo invernal (GRI), son fundamentales. Las siembras de otoño permiten una rápida germinación y mejor desarrollo radicular, debido a la temperatura y nivel de humedad del suelo. Similares resultados pueden obtenerse en siembras de primavera, las cuales, permiten adelantar la puesta en producción de una pastura, acortando el período de siembra a primera utilización, considerando algunos factores como el control de malezas (Romero, 2016). El objetivo de este trabajo fue evaluar al cuarto año desde la implantación, la densidad de plantas logradas, el diámetro y el peso de corona y el peso de raíz de dos cultivares de alfalfa con distinto GRI en dos épocas de siembra.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el campo de docencia y experimentación de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto. El clima es mesotermal, subhúmedo. El régimen térmico es templado continental. El período libre de heladas es de 240 días, desde septiembre a mayo. El regimen de precipitaciones es monzónico y el valor medio anual de 800 mm, sobre un suelo Haplustol típico con relieve normal, de textura franco arenosa muy fina. Se evaluaron dos épocas de siembra; una la segunda quincena de septiembre y otra la segunda quincena de marzo, en dos años: 2012: Año 1 y 2013: Año 2 y con dos cultivares GRI 6 (WL 611) y GRI 10 (WL 1058). Se realizó siembra directa a 17,5 cm entre hileras con una densidad de 300 semillas viables/m^2, fertilizando con 45 kg de FDA a la siembra. La defoliación fue por corte cuando el cultivo alcanzó el 10% de floración o la aparición de rebrote basal. El diseño experimental fue en bloques completos aleatorios, con un arreglo espacial en parcelas divididas, siendo el factor principal, la época de siembra (otoño – primavera) y el factor secundario, el cultivar (GRI 6 y GRI 10). El área experimental fue de 300 m por 4,5 m para cada uno de los GRI y cada época de siembra, en tres bloques. Se extrajeron las plantas de 1 m lineal tomando 3 muestras por cada repetición mediante excavaciones, se midió el diámetro y peso de la corona y el peso de raíces en los primeros 10 cm desde la corona, se secaron hasta peso constante. Los datos fueron procesados con el software INFOSTAT y sometidos a análisis de varianza. Los promedios se compararon por medio del Test de Dúncan. Se cumplieron los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas.

Resultados y Discusión

Los resultados indican que la época de siembra afectó significativamente el diámetro, peso de la corona y peso de raíz, siendo mayores en siembras de primavera, pero, no hubo variaciones entre cultivares y año (Cuadro 1). La densidad de plantas tampoco mostró diferencias entre años y entre cultivares. Solo se observó interacción entre época, año y cultivar. El cultivar GRI 10 en siembras de otoño presentó en el año I, una mayor densidad de plantas (47pl/m^2) que en el año II (27 pl/m^2). Las interacciones GRI por año y GRI por época no fueron significativas.

Conclusiones

El número de plantas por m^2 como indicador de la persistencia de alfalfa, no fue afectado por la época de siembra. Las siembras de primavera presentaron raíces y coronas de las plantas con mayor peso y tamaño. Esto muestra que las siembras de primavera, podrían ser una alternativa viable en la implantación de alfalfa.

Cuadro 1. Densidad de plantas, diámetro de corona y peso de corona y raíz al finalizar el cuarto año del cultivo de alfalfa, en siembras de otoño y primavera para dos cultivares de alfalfa y dos años de evaluación. Río Cuarto, Córdoba.

Cultivar	Época de siembra	Año	Plantas/m^2	Diámetro de corona/pl (mm)	Peso de corona/pl (gr)	Peso de raíz/pl (gr)
GRI 6	Primavera	I	21	3,75	6,66	6,44
		II	31	2,5	8,85	6,22
	Otoño	I	30	0,86	4,21	4,05
		II	32	1,21	4,98	3,98
GRI 10	Primavera	I	19	3,07	7,12	6,65
		II	33	1,84	6,59	6,15
	Otoño	I	47 a	0,94	7,52	5,36
		II	27 b	1,03	4,02	3,28
Cultivar	GRI 6		29	2,08	6,17	5,17
	GRI 10		31	1,72	6,31	5,36
Época de siembra	Primavera		26	2,79 A	7,3 A	6,36 A
	Otoño		34	1,09 B	5,18 B	4,17 B
Año	I		29	2,15	6,38	5,62
	II		31	1,64	6,11	4,91
Valor de p	Cultivar		*ns*	*Ns*	*Ns*	*ns*
	Época de Siembra		*ns*	*	*	*
	Año		*ns*	*ns*	*Ns*	*ns*
	Cultivar x Época de siembra x año		*	*ns*	*Ns*	*ns*
R^2			0,26	0,23	0,22	0,32

PP 78 Caracterización fenotípica de líneas de "maíz" (*Zea mays L.)* mediante caracteres agro-morfológicos.

Sánchez, M.A.[1], Ruiz, M.[1], Bianconi, G.[1], Rossi, E.A.[1], Bonamico, N.C.[1]*, Ortiz, M.E.[2] y Coniglio M.V.[2]
[1]Mejoramiento Genético, [2]Nutrición Animal. Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto.
*E-mail: nbonamico@ayv.unrc.edu.ar

Phenotypic characterization of "maize" (Zea mays L.) lines by agro-morphological traits.

Introducción

El maíz (*Zea mays* L.) es uno de los cultivos más conveniente para la confección de ensilaje, el cual tiene un papel clave en los establecimientos ganaderos como recurso forrajero. Posee alto nivel de diversidad en comparación con otros cultivos y es usado como especie modelo en estudios genéticos sobre caracteres cuantitativos de interés agronómico.

El mapeo por asociación explora la variabilidad en líneas que no forman parte de un esquema de cruzamiento específico. La presencia de variabilidad en el germoplasma es un requisito fundamental para identificar genotipos con caracteres específicos así como para mapear genes de interés. Una población diversa constituida por diferentes genotipos, las líneas de maíz provenientes de un banco de germoplasma, son un recurso valioso para el mejoramiento genético vegetal.

El objetivo del trabajo es interpretar la variabilidad fenotípica presente en una población diversa de líneas de maíz, la cual es potencialmente útil para estudios de mapeo que permitan identificar genes de interés agronómico como los relacionados con la productividad forrajera.

Materiales y Métodos

Una población diversa de líneas de maíz, desarrolladas en el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) de México, fue sembrada en el campo experimental de la Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, durante el ciclo agrícola 2016/2017, con un diseño completamente al azar. Los caracteres agro-morfológicos relacionados con la productividad forrajera medidos fueron: días a floración masculina (DFM), días a floración femenina (DFF), altura de la planta (AP), altura de la espiga (AE), relación entre altura de la planta y altura de la espiga (APAE), número de raquis en la panoja (RP), ángulo de la primera hoja superior a la espiga (AH1), ángulo de la segunda hoja superior a la espiga (AH2) y porcentaje de materia seca (MS).

Para explicar la variabilidad fenotípica en la población diversa de líneas de maíz e interpretar las correlaciones entre caracteres, entre genotipos y entre caracteres y genotipos, se realizó un análisis multivariado, el análisis de componentes principales (ACP).

Resultados y Discusión

Las tres primeras componentes del ACP explicaron el 70% de la variación fenotípica presente en la población diversa de líneas de maíz. Las líneas no presentaron un patrón de agrupamiento definido. La CP1 permitió separar dos grupos de variables, el primero formado por AH1, AH2, RP, MS y APAE, y el segundo por AP, AE, DFF y DFM.

Los caracteres AH1 y AH2 presentaron asociación positiva entre ellos, así como también se observó asociación positiva entre MS y APAE. Mientras que los caracteres AP y AE presentaron asociación positiva entre ellos y en menor magnitud con DFF y DFM. Por otro lado, los caracteres AP y AE presentaron correlación negativa con los caracteres MS y APAE. También se puede apreciar una correlación negativa de los caracteres DFF y DFM con AH1, AH2 y RP.

Las líneas 99, 260 y 27 se asociaron con los caracteres AE y AP, mientras que las líneas 86 y 78 se asociaron con MS y APAE. Por último, los genotipos 73 y 93 se asociaron con AH1, AH2 y RP (Figura 1).

Conclusiones

La población diversa de 130 líneas de maíz presenta variabilidad fenotípica y es adecuada para estudios de genética y mejoramiento genético.

El gráfico biplot resultó adecuado para interpretar la relación entre las 130 líneas de maíz, entre los nueve caracteres agro-morfológicos medidos, así como entre las líneas y los caracteres.

La amplia variabilidad fenotípica observada permite seleccionar las mejores líneas que serán utilizadas como padres de híbridos de maíz.

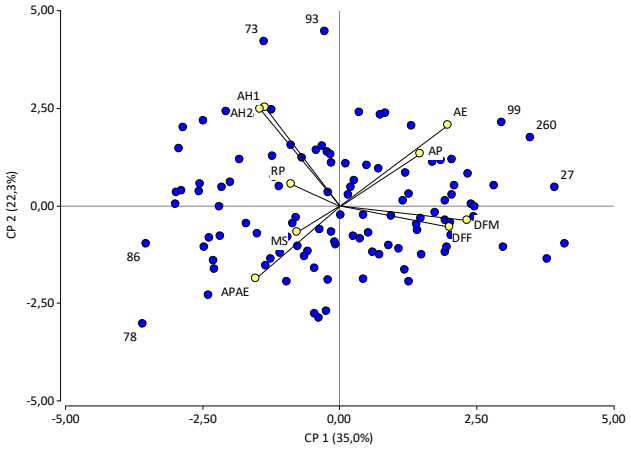


Figura 1. Análisis de componentes principales de nueve caracteres agro-morfológicos medidos en una población diversa de 130 líneas de maíz, en el campo experimental de la Universidad Nacional de Río Cuarto, durante el ciclo agrícola 2016/2017.

PP 79 Siembra de otoño de "alfalfa" (*Medicago sativa* L.) bajo diferentes sistemas de labranzas. Comunicación.

Ohanian, A.*, Bonvillani, J., Ohanian, I., Salusso, N., González, S. y Pagliaricci, H.
Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Rio Cuarto, Córdoba, Argentina.
*E-mail: aohanian@ayv.unrc.edu.ar

Alfalfa (Medicago sativa L.) autum sowing by different tillage systems.

Introducción

Alfalfa es un cultivo importante en Argentina, siendo la principal especie forrajera y la base de la producción de carne y leche en la región pampeana. Por tratarse de un cultivo perenne es fundamental lograr un adecuado stand de plantas al momento del establecimiento, para obtener una mayor producción de materia seca y longevidad. El objetivo consistió en evaluar y cuantificar los efectos de diferentes sistemas de labranzas previos sobre el stand de plantas, las relaciones de biomasa hoja/tallo y aérea/raíz, peso de raíces y biomasa aérea al primer corte.

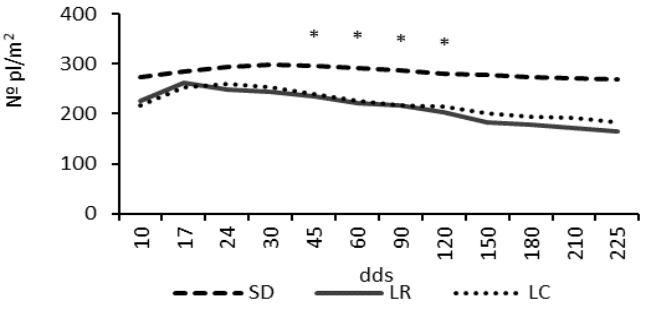
Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el campo de docencia y experimentación de la Facultad de Agronomía y Veterinaria, ubicado en el paraje La Aguada, Dpto. Río Cuarto, Córdoba (32º58´02,89"S, 64º36´12,42"O). En marzo de 2014 se realizó la siembra utilizando el cv Victoria INTA (GRI 6) con una densidad de 16 kg de semillas/ha (310 pl/m^2) bajo diferentes sistemas de labranzas previas. Las precipitaciones registradas durante el período analizado (Marzo-Noviembre) fueron un 127 % superior al normal (Serie 1993-2014). El suelo es un Hapludol típico de textura franco-arenosa muy fina. El diseño experimental consistió en parcelas en bloques completamente aleatorizados, con 2 repeticiones y 3 tratamientos: siembra directa SD, labranza convencional LC (cincel-arado de discos-siembra) y labranza reducida LR (paratill-siembra). El stand de plantas se midió a distintos días después de la siembra (dds), las restantes variables se midieron a los 225 dds. Para la determinación de la relación hoja/tallo, parte aérea/raíz (siendo la corona considerada como parte aérea) y peso de raíces hasta 10 cm de profundidad, se analizaron las plantas en 0.5 m lineales realizando 5 muestras por tratamiento por repetición, luego se separaron los respectivos componentes y se llevaron a secado hasta peso constante. Para la determinación de biomasa se extrajeron 5 muestras de 0.25m^2 en cada tratamiento y repetición, los cortes fueron al ras del suelo y se secó en estufa hasta peso constante. Los resultados obtenidos fueron analizados por ANOVA y las medias comparadas por test de Duncan.

Resultados y Discusión

Existen diferencias estadísticas en el stand de plantas en SD entre los 60 y 120 dds, correlacionándose con una eficiencia de implantación del 94 y 90% respectivamente, en comparación con lo logrado en LR y LC (Figura 1). En el Cuadro 1 se muestran los resultados de relación hoja/tallo, siendo LR mayor (1,13) que LC (0,88) y SD (0,83). La relación aérea/raíz fue mayor y estadísticamente significativa en LR (2,03) y LC (1,91), en comparación con SD (1,42). El peso de raíces y biomasa aérea no presentaron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo la tendencia fue que la SD fue mayor que la LR y LC respectivamente.

Durante el período evaluado (225 días desde la siembra) se encontró una tendencia a un mayor establecimiento y producción de forraje bajo el sistema de siembra directa (SD) en relación a los otros sistemas de labranza evaluados (LC y LR). Como es de esperarse, los tratamientos con menor acumulación de biomasa mostraron una mayor relación hoja/tallo y una mayor proporción de biomasa aérea en relación a raíces.



*diferencias significativas al 5%

Figura 1. Stand de plantas (pl/m^2) a diferentes días después de la siembra (dds) para los distintos sistemas de labranza.

Cuadro 1. Relación Hoja/Tallo, Parte aérea/raíz, Peso de raíz, Biomasa y EUA a los 225 días después de la siembra (dds) para alfalfa en tres sistemas de labranza en La Aguada, Río Cuarto, Córdoba.

Labranza	Relación Hoja/tallo	Parte aérea/raíz	Peso raíz (kg/ha)	Biomasa aérea (kgMS/ha)
LR	1,13 A	2,03 A	2190	1514
LC	0,88 B	1,91 A	1854	2097
SD	0,83 C	1,42 B	1817	2216
R2	0,92	0,62	0,17	0,52
CV (%)	4,41	24,85	25,28	18,95
		Valor P:		
Labranza	*	*	*ns*	*ns*
Bloque	*ns*	*ns*	*ns*	*ns*
Labranza*Bloque	*	*ns*	*ns*	*ns*

Referencias: *= diferencias significativas al 5%; ns= no significativas.

PP 80 Producción y estructura de Panicum coloratum L. bajo diferentes intensidades de defoliación.

Rigalt, S.I.[1]*, Ruolo, M.S.[2], Pérez, H.E.[2] y Valdez, H.[3]
[1]Becaria INTA-AUDEAS-CONADEV. [2]INTA EEA Manfredi, Córdoba. [3]Facultad de Ciencias Agropecuarias UNC, Córdoba.
*E-mail: so_rigalt@hotmail.com

Production and structure of Panicum coloratum L. under different intensities of defoliation.

Introducción

Algunas especies forrajeras tienen una plasticidad fenotípica más pronunciada por la cual, frente a aumentos de la presión de pastoreo pueden modificar su morfología y la estructura de la población para mantener un crecimiento constante (Gallarino, 2010). *Panicum coloratum* L. representa una de las pasturas más importantes para los ambientes semiáridos del territorio pampeano argentino con una producción superior a 8 tn de MS por año (Petruzzi et al, 2003). Este trabajo tiene por objetivo estudiar la producción y la estructura de una pastura de *Panicum coloratum* L. cv. Klein bajo diferentes intensidades de defoliación aplicadas durante el periodo primavero-estivo-otoñal.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la temporada de crecimiento 2016/2017, en seis parcelas de 3 x 4 m distribuidas en un diseño completamente aleatorizado, en el Campo Escuela de la Facultad de Cs. Agropecuarias, UNC, ubicado a 20 km al este de la ciudad de Córdoba (31° 28' 49,42" S, 64° 00' 36,04"O). Se efectuó un corte de homogeneidad a 10 cm en toda la superficie el 28 de septiembre de 2016. Se aplicaron dos intensidades de defoliación (5 y 20 cm de altura) y cinco cortes sucesivos (medidas repetidas en el tiempo) cada 420 grados días de crecimiento (GDC), equivalente a una vida media foliar (Ruolo et al, 2016). Las muestras se obtuvieron a partir de dos marcos de 0,25 m^2 por parcela. Se determinaron los GDC con el método residual de sumas térmicas (temperatura base, 10°C). En todos los cortes se realizaron mediciones de altura de la pastura (curvatura natural de última lámina extendida), densidad de macollos (subunidades de 0,04 m^2), producción y sus componentes (tallos más vainas; láminas verdes; láminas senescentes e inflorescencias). Los resultados se analizaron mediante el ajuste de un modelo lineal mixto (Infostat, interfase con R) y las medias se compararon con la prueba DGC ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

La producción de MS acumulada a lo largo del periodo de evaluación, con una intensidad de defoliación de 5 cm fue estadísticamente superior (7979 kg MS ha^{-1}) en relación a la lograda a 20 cm (4796 kg MS ha^{-1}). A partir del tercer corte, la pastura en ambas intensidades presentó significativamente menor producción. Esto evidenciaría la sensibilidad de la pastura a las bajas temperaturas mermando su crecimiento y limitando su producción estivo-otoñal. La altura de la pastura en el primer corte fue similar ($p>0,05$) entre las dos intensidades, lo cual era esperable ya que el corte de homogeneidad se realizó a una misma intensidad. En los cortes sucesivos se observaron diferencias significativas, en particular, en el tercer corte a 20 cm donde se alcanzó la máxima altura. Esto podría deberse, por un lado, a la mayor competencia intraespecífica por radiación solar promovida por un volumen de remanente superior, lo que provocaría la elongación de entrenudos (coincidiendo con un alto porcentaje de tallos). Por otro lado, la mayor altura también podría haber sido dada por la inducción floral debido a que esta intensidad de corte (20 cm) evitaría la decapitación de meristemas apicales. Esto concuerda con el mayor porcentaje de inflorescencias hallado en este tratamiento (10,8% vs. 6,1% a intensidades de 20 y 5 cm, respectivamente). El porcentaje de láminas verdes fue superior en el segundo, cuarto y último corte para la intensidad de 5 cm. El porcentaje de tallos más vainas se comporta de manera inversa. En el tercer corte, los porcentajes de láminas verdes y de tallo más vaina, fueron similares entre intensidades. La densidad de macollos disminuyó luego del primer corte, manteniéndose estadísticamente constante para ambas intensidades a lo largo del experimento. Respecto del porcentaje de hojas secas, fue relativamente constante hasta los 1680 GDC, luego aumentó fuertemente sin diferencias significativas en el último corte.

Cuadro 1. Producción (kg MS ha^{-1}), porcentaje de tallos más vainas (%) y láminas verdes (%), altura (cm) y densidad (número de macollos m^{-2}) en las diferentes intensidades de corte (Int.).

Variable	Int. (cm)	420 GDC (17/11)	840 GDC (22/12)	1260 GDC (23/01)	1680 GDC (23/02)	2100 GDC (03/04)	Media
Prod.	5	3259 A	1555 C	1849 B	854 D	462E	1596 a
	20	1028 D	1108 D	1600 C	732 D	328F	959 b
Altura	5	36 D	34 D	51 B	32 D	17 F	34 b
	20	34 D	48 B	59 A	42 C	29 E	42 a
Tallos más Vainas	5	17 B	19 B	30 A	11 C	4 C	16 a
	20	6 C	26 A	30 A	17 B	10 C	17 a
Láminas verdes	5	83 B	77 B	63 C	85 B	71 B	75 a
	20	94 A	63 C	59 C	77 D	55 C	69 a
Densidad	5	2846 A	2338 B	2200 B	1967 B	1709 B	2212 a
	20	2592 A	2188 B	2188 B	2229 B	1829 B	2205 a

Letras mayúsculas distintas indican diferencias significativas para cada variable entre tratamientos ($p<0,05$). Letras minúsculas distintas indican diferencias significativas para cada variable entre medias de las intensidades de corte ($p<0,05$).

Conclusión

Pasturas de *Panicum coloratum* L. defoliadas cada 420 GDC a una intensidad de 5 cm logran mayor producción y de mejor calidad (mayor porcentaje de láminas verdes y menor porcentaje de tallos más vainas e inflorescencias), respecto de las defoliadas a 20 cm. Si bien se evaluó una sola temporada de crecimiento, el hecho de no hallar diferencias significativas en la densidad indicaría que una alta intensidad de corte (5 cm) no compromete el stand de plantas.

Bibliografía

GALLARINO H. 2010. AgroMercado: Cuadernillo clásico de forrajeras N° 155, 8-9.

PETRUZZI, H.J., STRITZLER, N.P., ADEMA, E.O., FERRI, C.M. y PAGELLA, J.H. 2003. Sitio Arg. de Prod. Animal, 1-28.

RUOLO, S., VALDEZ, H., PEREZ, H. y TESSI, T. 2016. XXV Congr. Latinoam. de Prod. Animal, Recife, Brasil.

PP 81 Distribución potencial de *Cenchrus ciliaris L.* en Argentina ante escenarios de cambio climático.

Pons, D. [1]*, Carcedo, D. [2] y Ruolo, M.S.[1]
[1]INTA EEA Manfredi. [2]Facultad de Ciencias Agropecuarias-UNC.
*E-mail: pons.diego@inta.gob.ar

Potential distribution in Argentina of Cenchrus ciliaris L. in climate change scenarios.

Introducción

El calentamiento global puede afectar la distribución de especies de pasturas a nivel regional y su potencial de adaptación local, suponiendo una amenaza para la seguridad alimentaria (IPCC, 2014). En Argentina existen modelos de desarrollo que predicen cambios en la distribución de la producción de soja, maíz y trigo. Sin embargo, no hay proyecciones para pastizales naturales y pasturas implantadas. *Cenchrus ciliaris L.* constituye uno de los principales recursos forrajeros en las zonas áridas y semiáridas del país. La aptitud climática (AC) de un ambiente hace referencia a sus condiciones climáticas en relación a los requerimientos de una determinada especie vegetal, en términos de temperatura y precipitaciones. El objetivo de este trabajo fue simular y evaluar las variaciones de AC del territorio centro-norte argentino en el mediano y largo plazo para *Cenchrus ciliaris L.*

Materiales y Métodos

Mediante el uso del modelo EcoCrop de FAO se simuló la AC (valores adimensionales entre 0 a 1) para *Cenchrus ciliaris L.* en la región centro-norte argentina en condiciones climáticas históricas (periodo 1960-1990, WorldClim). También se simularon las variaciones en AC (valores adimensionales entre -1 y 1) en escenarios de cambio climático: mediano (2039) y largo plazo (2099), respecto de las condiciones históricas. A partir del modelo climático regional CSIRO-Mk3-6-0, rcp 8.5 (TCNCC 2014), se obtuvieron mapas de diferencias de AC (2039 y 2099 vs. histórico). Las variables utilizadas por el modelo son temperatura media, mínima y precipitaciones acumuladas, por mes (Ramírez Villegas et al, 2013).

Resultados y Discusión

Las proyecciones muestran a mediano plazo disminuciones leves en la AC de la región centro-norte de Córdoba y región sur de Buenos Aires (entre -0,11 y -0,33 respecto a las condiciones históricas). En el oeste de San Luis y de La Pampa, región central de Mendoza y centro de Catamarca se manifiestan disminuciones acentuadas (entre -0,33 y -1), probablemente debido al aumento de la variabilidad climática y periodos de aridez, (TCNCC, 2014), con media de 547 mm y rangos actuales entre 408-681 mm pasando a 300-1035 mm (similar media, 587 mm), además del aumento en la temperatura media anual (de 16,7 a 25 °C). Esto afectaría el desarrollo de *C. ciliaris* L., a pesar de su gran tolerancia a la sequía. Se observa un aumento (entre 0,55 y 1) en la región mesopotámica, consecuencia de cambio de zona subhúmedas hacia semiáridas y de alta variabilidad de las precipitaciones (rango actual 970-2034 mm a 371-2684 mm) y temperatura media de 20,4 a 27 °C, favorables para *Cenchrus ciliaris* L. Por otro lado, a largo plazo se acentúan las disminuciones de AC en el sur este de La Rioja, oeste de San Luis y La Pampa, centro de Mendoza y noroeste de Córdoba (Figura 1), debido principalmente a disminuciones en las precipitaciones acumuladas anuales (escenario de 320 mm promedio y rangos de 68 a 884 mm). No se proyectan modificaciones en la AC para el resto del territorio (áreas en blanco).

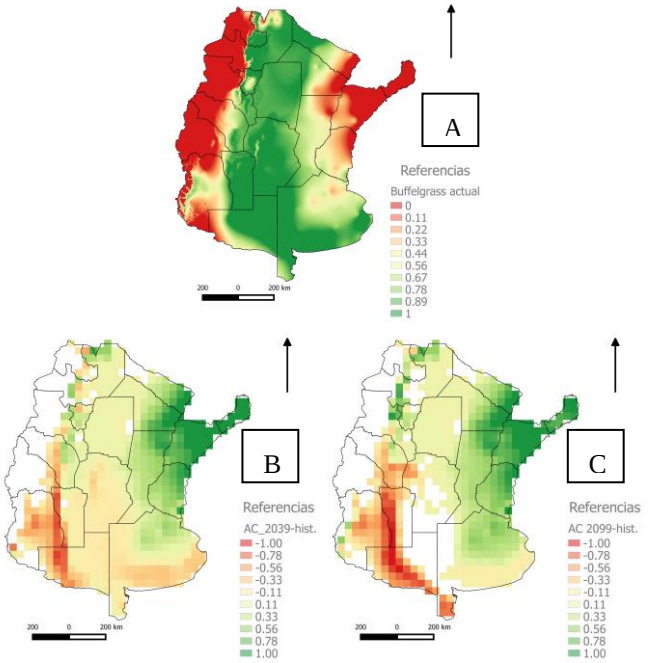


Figura 1. Aptitud climática actual (A) y diferencia en AC según el modelo EcoCrop para *Cenchrus ciliaris* L. entre condiciones históricas vs. 2039 (B) y 2099 (C). Modelo CSIRO-Mk3-6-0, rcp85.

Conclusión

Los resultados muestran áreas climáticamente vulnerables para *Cenchrus ciliaris* L. (centro este de La Rioja y Mendoza, y oeste de San Luis y La Pampa), así como áreas de producción potenciales (sureste de Chaco y Formosa, Santa Fe, norte de Buenos Aires y región mesopotámica), consecuencia del aumento en la variabilidad climática. Conocer la AC futura permitirá desarrollar investigaciones y tecnologías de procesos, para el apoyo en la tomar decisiones de manejo. Los escenarios de AC simulados no consideran tipos de suelos ni comportamiento ecofisiológico de las pasturas, pudiendo incorporarse en futuras modelaciones. Finalmente, es necesario validar lo parámetros limites establecido por FAO para la aplicación de Ecocrop a nivel local.

Bibliografía

RAMIREZ-VILLEGAS J., JARVIS, A. y LÄDERACH, P. 2013. Agricultural and Forest Meteorology 170 (2013) 67–78.

Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (TCNCC). 2014.

Intergovernmental Panel on Climate Change. 2014. Climate Change 2014–Impacts, Adaptation and Vulnerability: Regional Aspects. Cambridge University Press.

PP 82 Distribución potencial de *Chloris gayana* Kunth en Argentina ante escenarios de cambio climático.

Pons, D.[1]*, Ruolo, M.S.[1] y Carcedo, D.[2]
[1]INTA EEA Manfredi. [2]Facultad de Ciencias Agropecuarias-UNC.
*E-mail: pons.diego@inta.gob.ar

Potential distribution of Chloris gayana Kunth in different climate change scenarios of Argentina.

Introducción

El calentamiento global puede afectar la distribución de especies de pasturas a nivel regional y su potencial de adaptación local, suponiendo una amenaza para la seguridad alimentaria (IPCC 2014). En Argentina existen modelos de desarrollo que predicen cambios en la distribución de la producción de soja, maíz y trigo. Sin embargo, no hay proyecciones para pastizales naturales y pasturas implantadas. *Chloris gayana* Kunth constituye uno de los principales recursos forrajeros en las zonas semiáridas y subhúmedas del país, tanto cálidas como templadas. La aptitud climática (AC) de un ambiente hace referencia a sus condiciones climáticas en relación a los requerimientos de una determinada especie, en términos de temperatura y precipitaciones. El objetivo de este trabajo fue simular y evaluar las variaciones de AC del centro-norte argentino en el mediano y largo plazo para *Chloris gayana* Kunth.

Materiales y Métodos

Mediante el uso del modelo EcoCrop de FAO se simuló la AC (valores adimensionales entre 0 a 1) para *Chloris gayana* Kunth en la región centro-norte argentina bajo las condiciones climáticas históricas (periodo 1960-1990, WorldClim). También se simularon las variaciones en la AC (valores adimensionales entre -1 y 1) en escenarios de cambio climático: mediano (2039) y largo plazo (2099), respecto de las condiciones históricas. A partir del modelo climático regional CSIRO-Mk3-6-0, escenario de emisión rcp 8.5 (TCNCC 2014), se obtuvieron mapas de diferencias de AC (2039 vs. histórico y 2099 vs. histórico). Las variables utilizadas por el modelo son temperatura media, mínima y precipitaciones acumuladas, por mes (Ramírez Villegas et al, 2013).

Resultados y Discusión

Las proyecciones a mediano plazo muestran aumentos moderados a elevados de AC (entre 0,33 y 1 respecto de las condiciones históricas) en el noreste de La Pampa, centro de Santiago del Estero, pequeñas áreas de Salta, Jujuy, San Luis y noroeste de Córdoba (Figura 1). Gran parte de Córdoba, Buenos Aires, Santa Fe y Entre Ríos presentan leves aumentos de AC (0,11) probablemente debido a incrementos en la temperatura media anual (de 16,6 a 18 °C) y en las precipitaciones anuales (de 844 mm a 1000 mm). Las disminuciones de AC en el mediano plazo ocurren en muy pequeñas porciones del territorio. Respecto del largo plazo, se proyectan reducciones de AC moderadas a grandes (entre -0,33 y -1 respecto a las condiciones históricas) en Misiones y noreste de Corrientes, lo cual podría deberse a incrementos en las precipitaciones anuales (de 1592 a 2020 mm promedio, rango: 1182 – 3394 mm) y de la temperatura media anual (20,8 a 26,2 °C). Las reducciones de AC en San Luis, y centro oeste de Córdoba, se relacionarían a aumentos en la temperatura media anual (de 16,8 a 21,7 °C) y disminuciones en las precipitaciones (de 581 a 439 mm promedio, rango: 206 – 746 mm). Gran parte de Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos, Santa Fe y noreste de La Pampa presentan leves a moderados aumentos (entre 0,11 y 0,33), manteniendo la tendencia del mediano plazo (incrementos de temperatura y lluvias). No se proyectan variaciones significativas en el resto del territorio (áreas en blanco).

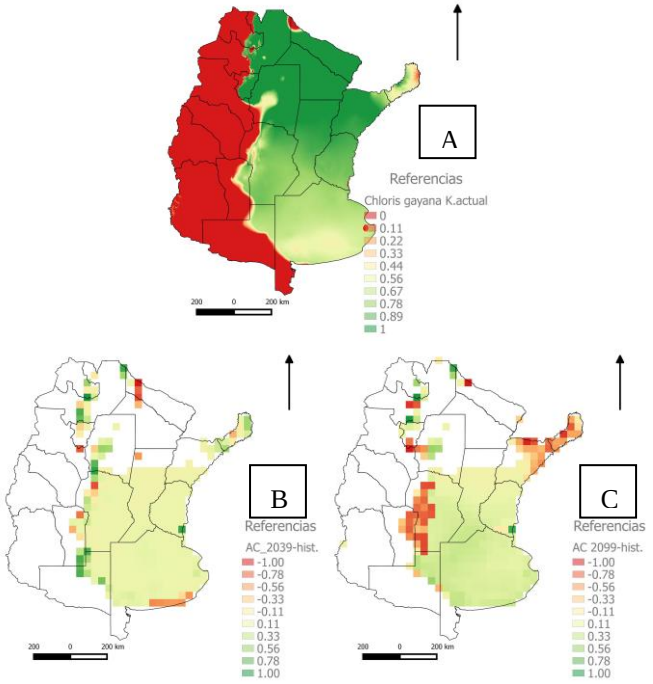


Figura 1. Aptitud climática actual (A) y diferencia en AC según el modelo EcoCrop para *Chloris gayana Kunth* entre condiciones históricas vs. 2039 (B) y 2099 (C). Modelo CSIRO-Mk3-6-0, rcp85.

Conclusión

Los resultados muestran áreas climáticamente vulnerables para *Chloris gayana* Kunth en el largo plazo (Misiones, noreste de Corrientes, este de San Luis, y centro oeste de Córdoba). También se presentarían nuevas oportunidades de desarrollo a mediano y largo plazo (noreste de La Pampa, Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos, centro sur de Santa Fe y sur de Corrientes). El conocimiento de las variaciones en la AC puede ser útil para orientar investigaciones y así generar tecnologías de procesos, que permitan a los productores tomar decisiones de manejo, anticipándose a estos cambios. La interpretación de los resultados se basa en la AC sin considerar tipos de suelo ni ecofisiología de las pasturas, por lo cual sería interesante incorporar estos parámetros en futuras modelaciones.

Bibliografía

RAMIREZ-VILLEGAS J., A. JARVIS & P. LÄDERACH. 2013. Agricultural and Forest Meteorology 170: 67–78.

TERCERA COMUNICACIÓN NACIONAL SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO (TCNCC). 2014.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. 2014. Climate Change – Impacts, Adaptation and Vulnerability: Regional Aspects. Cambridge University Press.

PP 83 Distribución potencial de *Panicum coloratum* L. en Argentina ante escenarios de cambio climático.

Pons, D. [1]*, Ruolo, M.S. [1] y Carcedo, D. [2]
[1]INTA EEA Manfredi. [2]Facultad de Ciencias Agropecuarias-UNC.
*E-mail: pons.diego@inta.gob.ar

Potential distribution of Panicum coloratum L. in different climate change scenarios of Argentina.

Introducción

El calentamiento global puede afectar la distribución de especies de pasturas a nivel regional y su potencial de adaptación local, suponiendo una amenaza para la seguridad alimentaria (IPCC 2014). En Argentina existen modelos de desarrollo que predicen cambios en la distribución de la producción de soja, maíz y trigo. Sin embargo, no hay proyecciones para pastizales naturales y pasturas implantadas. *Panicum coloratum* L. constituye uno de los principales recursos forrajeros en las zonas semiáridas y subhúmedas del país. La aptitud climática (AC) de un ambiente hace referencia a sus condiciones climáticas en relación a los requerimientos de una determinada especie vegetal, en términos de temperatura y precipitaciones. El objetivo de este trabajo fue simular y evaluar las variaciones de AC del territorio centro-norte argentino en el mediano y largo plazo para *Panicum coloratum* L.

Materiales y Métodos

Mediante el uso del modelo EcoCrop de FAO se simuló la AC (valores adimensionales entre 0 a 1) para *Panicum coloratum* L. en la región centro-norte argentina bajo las condiciones climáticas históricas (periodo 1960-1990, WorldClim). También se simularon las variaciones en la AC (valores adimensionales entre -1 y 1) en escenarios de cambio climático: mediano (2039) y largo plazo (2099), respecto de las condiciones históricas. A partir del modelo climático regional CSIRO-Mk3-6-0, escenario de emisión rcp 8.5 (TCNCC 2014), se obtuvieron mapas de diferencias de AC (2039 vs. histórico y 2099 vs. histórico). Las variables utilizadas por el modelo son temperatura media, mínima y precipitaciones acumuladas, por mes (Ramírez Villegas et al, 2013).

Resultados y Discusión

Las proyecciones de AC muestran en el mediano plazo disminuciones moderadas a elevadas (entre - 0,33 y -1) en el oeste de San Luis y noroeste de La Pampa. Por otra parte, se observa un leve aumento (entre 0,11 y 0,33) de la AC en la región central norte del país, y un aumento marcado (entre 0,33 y 0,77) en la región de la Selva Tucumano Oranense (Figura 1), consecuencia de incrementos en la temperatura media anual (de 17,85 a 22,51 ºC), más que variaciones en las precipitaciones (de 535 a 543,48 mm). En el largo plazo, se observan reducciones de la AC en la zona central (entre -0,33 y -0,55), acentuándose en el noroeste de Córdoba, San Luis y del noroeste al sureste de la Pampa (entre -0,77 y -1), relacionado a disminuciones marcadas en las precipitaciones (de 581 a 439 mm) e incrementos en la temperatura media (de 16,6 a 21,7 ºC), y en consecuencia la evapotranspiración de las pasturas. En la zona central norte de la provincia de Buenos Aires, sur de Santa Fe, Misiones, noreste de la Pampa, y sudeste de Córdoba, así como en parte Salta, Chaco y Formosa se observa una moderada disminución de la AC (entre -0,33 y -0,55), vinculados a incrementos de hasta 4 ºC en la media y la variabilidad de temperaturas medias anuales (de 12 a 30 ºC). No se proyectan modificaciones en la AC para el resto del territorio (áreas en blanco).

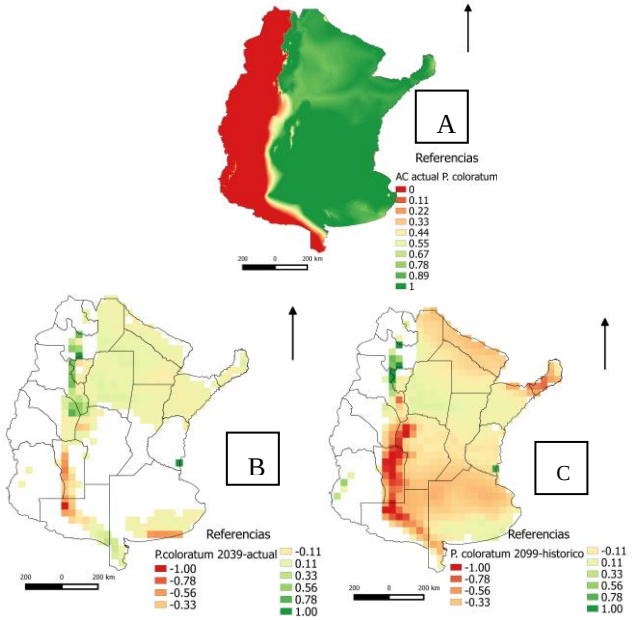


Figura 1. Aptitud climática actual (A) y diferencia en AC según el modelo EcoCrop para *Panicum coloratum* L. entre condiciones históricas vs. 2039 (B) y 2099 (C). Modelo CSIRO-Mk3-6-0, rcp85.

Conclusión

Los resultados muestran áreas climáticamente vulnerables para *Panicum coloratum* L. en el centro norte de La Pampa y oeste de San Luis en el mediano plazo, mientras que en el largo plazo en la zona central norte de la provincia de Buenos Aires, sur de Santa Fe, Misiones, noreste de la Pampa, y sudeste de Córdoba, parte Salta, Chaco y Formosa. Gran parte de Santiago del Estero y Corrientes, norte de Santa Fe y sur de Buenos Aires sería una zona de oportunidad para esta especie, tanto en el mediano como largo plazo. Conocer las variaciones en la aptitud climática puede utilidad para orientar investigaciones y tecnologías de procesos para apoyarla toma decisiones de manejo, permitiendo su adaptación. Cabe aclarar que la interpretación de los resultados se basa en la aptitud climática sin considerar tipos de suelos ni comportamiento ecofisiológico de las pasturas, pudiendo incorporar estos parámetros en futuras modelaciones.

Bibliografía

RAMIREZ-VILLEGAS J., A. JARVIS & P. LÄDERACH. 2013. Agricultural and Forest Meteorology 170: 67–78.

TERCERA COMUNICACIÓN NACIONAL SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO (TCNCC). 2014.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. 2014. Climate Change 2014–Impacts, Adaptation and Vulnerability: Regional Aspects. Cambridge University Press.

PP 84 Producción de biomasa aérea de alfalfa (*Medicago sativa* L.) en respuesta al arreglo espacial de siembra y frecuencias de corte.

Olivo, S.M.[1]*, Berone G.D.[2,3], Cicore, P.L.,[2] Cerrudo, A.[2] y Castaño, J.[2]
[1]EEA INTA Manfredi. [2]EEA INTA Balcarce. [3]FCA-UNMdP
*E-mail: olivo.silvia@inta.gob.ar

Aerial biomass production of lucerne (Medicago sativa L.*) in response to row spacing and cutting frequency.*

Introducción

En alfalfa, aumentos tanto en la distancia de siembra cómo en la frecuencia de corte generan menor producción de forraje. El objetivo del trabajo fue estudiar la interacción entre arreglo espacial y frecuencia de corte sobre, la producción de biomasa aérea, la captura de radiación y la eficiencia de uso de radiación.

Materiales y Métodos

Se trabajó en la Unidad Integrada INTA Balcarce desde abril de 2015 a febrero de 2016, sobre un suelo Argiudol típico (5% de MO, 18 ppm de P y 6,5 de pH) con un cultivar de alfalfa sin reposo invernal (WL1058). Se utilizó un DBCA con arreglo en parcelas divididas con cuatro arreglos de siembra (AS, parcela principal): 1) líneas paralelas a 20 cm (LP20), 2) líneas paralelas a 10 cm (LP10), 3) siembra cruzada a 90° (C90) y 4) siembra cruzada a 45° (C45) y dos frecuencias de corte (FC, parcela secundaria): F350 (350±20 GDA) y F700 (700±50 GDA) considerando una temperatura base de 5°C. Se realizaron 6 cortes en F350 y 3 en F700, siendo la frecuencia promedio de 21±2 y 50±7 días, respectivamente. El periodo de medición fue desde el 4/11/2015 al 22/02/2016 y abarco la primavera (P), verano (V) y fin de verano (FV). Para cada período la temperatura media fue de 14, 22 y 22 °C mientras que la radiación solar incidente promedio para P, V y FV fue de 16,21 y 20 MJ/m^2/día respectivamente. Sobre el suelo (entresurcos) se colocaron redes para recolectar el material senescente desprendido de las plantas (MSen). En cada corte se determinó la producción de biomasa aérea (BA) como la sumatoria de biomasa cosechada (BC) + Msen (gMS/m^2). Semanalmente y en tres momentos del día se midió la intercepción de la radiación y por interpolación lineal se calculó la radiación interceptada acumulada (RFAia). La eficiencia en el uso de la radiación (EUR) se estimó como el cociente entre BA y RFAia. El ensayo fue regado para mantener el suelo a capacidad de campo. Las variables se analizaron mediante modelos lineales mixtos con el software estadístico R y para la prueba de comparación de medias se utilizó Tukey (α=0,05).

Resultados y Discusión

No se detectó interacción AS*FC para BA acumulada, RFAia y EUR (p>0,05). La BA acumulada, RFAia y EUR fueron similares entre AS (p>0,05) con valores promedios de 1.644 gMS/m^2, 959 MJ/m^2 y 1,76 gMS/MJ, respectivamente. Hubo diferencias entre FC (p<0,05). F700 mostró un 25% más de BA acumulada que F350. Esta mayor producción se explicó básicamente por mayor RFAia (1.120 vs 797 MJ/m^2; p<0,05) ya que la EUR de F700 fue menor (p<0,05) que F350 (1,63 vs 1,83 gMS/MJ). Cabe aclarar que, cuando se contabilizó solamente la BC las diferencias en BA acumulada entre FC se reducen a un 15% (ya que un 8% de la biomasa total de F700 correspondió a MSen), siendo aun significativamente diferentes. Las plantas cortadas cada 350 GDA no presentaron MSen. Se detectó interacción entre AS*período (p<0,05), debido a que en primavera LP10 produjo más que el resto de los arreglos, mientras que no hubo diferencias entre AS en el resto de los períodos (Figura 1a). La mayor BA de LP10 en primavera se explicó porque, en el primer corte, LP10-F350 acumulo un 58% más de biomasa (405 vs 240 g/m^2), un 20% más de RFAia (153 vs 128 MJ/m^2) y tuvo un 25% más de EUR (2,65 vs 1,88 g/MJ) que el resto.

Las plantas cortadas en F700 superaron a F350 en BA en mayor magnitud durante FV que en P y V; para RFAia la diferencia en magnitud de captura radiativa fue mayor en V, que en P y FV (interacción FC*período: p<0,05). Para la variable EUR no se detectó interacción FC*período (p>0,05).

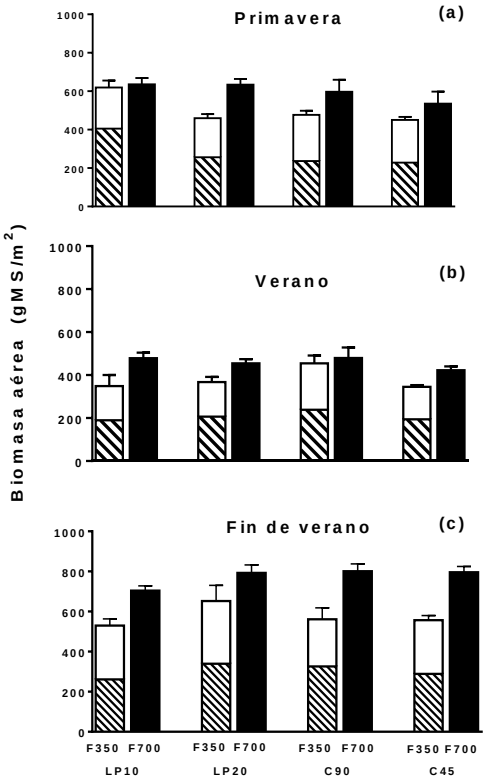


Figura 1. Biomasa aérea (gMS/m^2) por estación de crecimiento de alfalfa para cuatro arreglos de siembra: líneas a 10 cm (LP10), líneas a 20 cm (LP20), cruzada a 90°C (C90), cruzada a 45°C (C45) y dos frecuencias de corte 350 GDA (F350, blancas) y cada 700 GDA (F700, barras negras). Las barras verticales indican ± un error estándar de la media. En las barras de F350, la parte con líneas diagonales muestra la biomasa aérea del primer corte.

Conclusión

Independientemente de la frecuencia de corte, arreglos de siembra menos rectangulares (LP10) producen más biomasa aérea en primavera y dichas diferencias desaparecen en el resto de la estación de crecimiento. A su vez, se recopiló evidencia para concluir que siembras cruzadas (C45° y C90°) no producen más que siembras en líneas a 20 cm (LP20). A su vez, independientemente del arreglo de siembra, las pasturas defoliadas cada 700 GDA produjeron más que las defoliadas cada 350 GDA aunque parte de esa biomasa extra fue material senescente.

PP 85 Producción por especie de una mezcla de alfalfa y festuca bajo intensidades y frecuencias de pastoreo contrastantes.

Kloster, A.M.[1,2]* y Zurbriggen, G.A.[1]
[1]EEA INTA Marcos Juárez, CC.21, 2580 Marcos Juárez (Córdoba). [2] IAP CByA (Ingeniería Agronómica), UNVM, Villa María
*E-mail: kloster.andres@inta.gob.ar

Forage yield by species of a lucerne-tall fescue mixture under contrasting intensities and frequencies of grazing.

Introducción

La mezcla binaria de alfalfa (*Medicago sativa L.*) y festuca alta (*Festuca arundinacea Schreb.*) tiene amplia difusión en la región pampeana debido a su buena productividad y complementariedad. Sin embargo, la diferente respuesta a la defoliación de ambas especies, afecta la estabilidad de la composición botánica de la mezcla. El objetivo del trabajo fue analizar la producción estacional por especie de la mezcla durante dos años de aprovechamiento bajo diferentes frecuencias e intensidades de pastoreo.

Materiales y Métodos

El trabajo fue realizado en la EEA Marcos Juárez (INTA) sobre un suelo argiudol típico, clase I. La mezcla, compuesta por 10 kg de alfalfa grupo 10 de latencia y 8 kg de festuca alta tipo Norte de Europa, fue sometida desde otoño 2010, durante 23 meses, a cuatro tratamientos resultantes de la combinación de dos intensidades (IDF) y dos frecuencias de defoliación (FD), con tres repeticiones espaciales. 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 correspondieron a sumas térmicas de 350°C y 450°C para FD1 y FD2. Las combinaciones IDF2/FD1; IDF1/FD1; IDF2/FD2 y IDF1/FD2 dieron lugar a T1, T2, T3 y T4, respectivamente. Cada parcela fue una unidad indivisa en la cual se realizó un pastoreo intermitente de 7 días de ocupación promedio con posterior retiro de los animales hasta la próxima sesión de utilización. Se estimó la biomasa previa y posterior al pastoreo mediante 10 cortes manuales a 3-4 cm del suelo con separación *in situ* de ambos componentes. Por diferencia entre disponibilidad previa y el remanente al retirar los animales, se calculó el consumo/ha de MS de cada especie y de la mezcla como un estimador de la acumulación neta de MS. El análisis se realizó dividiendo cada ciclo anual en otoño-invierno (OI, media 176 d) y primavera-verano (PV, media 170 d). Las variables fueron sometidas al ANVA utilizando el GLM de SAS.

Resultados y Discusión

Durante OI la biomasa de alfalfa presentó diferencias significativas entre tratamientos en los dos ciclos, siendo T3 y T4, con descansos largos, los de mayor disponibilidad (Cuadro 1). Para festuca alta fue consistente su mayor biomasa pre-pastoreo en T2. El consumo/ha, en OI, sólo tuvo diferencias significativas entre tratamientos en alfalfa a favor de T3 (alta biomasa y defoliación intensa). En PV, la biomasa de festuca fue significativamente mayor en T2 en ambos ciclos. Para alfalfa en el 2° ciclo, no hubo diferencias en biomasa, aunque considerando el periodo completo, éstas fueron significativas ($p<0,01$) a favor de T4. Por su parte, la mezcla presentó mayores valores de biomasa para los tratamientos con intensidad laxa (T2 y T4). En consumo/ha, existieron diferencias significativas a favor de T1 tanto para alfalfa como para la mezcla, mientras que el consumo de festuca no presentó diferencias entre T1, T2 y T3 siendo el más bajo T4. Para el periodo completo, considerando ambas estaciones, el consumo/ha fue significativamente mayor en T1, traccionado por un similar comportamiento de la alfalfa ($p<0,01$).

Conclusiones

Para las condiciones del ensayo, pastoreos frecuentes y laxos durante OI lograron una buena participación de la gramínea en la biomasa prepastoreo. Durante PV como en el periodo total, la mayor intensidad y frecuencia de pastoreo (T1) generó los mayores valores de consumo/ha en ambas especies, mostrando la adaptación de la festuca a los pastoreos intensos, habitualmente impuestos a la alfalfa.

Cuadro 1. Biomasa pre-pastoreo de alfalfa (BA), de festuca (BF) y de la mezlca (BMz); consumo/ha de alfalfa (CA), consumo/ha de festuca (CF), consumo/ha de la mezcla (CMz) y consumo/ha total (CTMz) en kg MS/ha para los tratamientos alta intensidad/alta frecuencia (T1), baja intensidad/alta frecuencia (T2), alta intensidad/baja frecuencia (T3) y baja intesidad/baja frecuencia (T4). En cada ciclo, letras distintas dentro de filas indican diferencias significativas ($p<0,10$).

Item	Ciclo 1 (2010-2011)				Ciclo 2 (2011-2012)				Periodo completo (2010-2012)					
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	EE	p <
BA OI	759 b	839 ab	972 ab	1044 a	760 b	747 b	1064 a	1002 a	759 b	793 b	1018 a	1023 a	79	0,01
BF OI	648 ab	776 a	567 b	514 b	470 b	749 a	394 b	638 ab	559 b	763 a	480 b	576 b	94	0,03
BMz OI	1407	1615	1539	1558	1230 b	1496 ab	1458ab	1639 a	1319 b	1555 a	1498 a	1598 a	89	0,02
BA PV	1811 b	1970 b	1993 b	2293 a	1492	1355	1343	1551	1652 b	1662 b	1668 b	1922 a	77	0,01
BF PV	378 b	694 a	407 b	399 b	356 c	620 a	299 c	472 b	367 b	657 a	353 b	436 b	54	0,01
BMz PV	2189 c	2664 a	2399 b	2693 a	1848ab	1975 a	1642 b	2023 a	2019 b	2319 a	2021 b	2358 a	69	0,01
CA OI	1802	1524	2083	1711	2106 b	1549 b	2830 a	2204 ab	3908 b	3073 c	4924 a	3915 b	346	0,01
CF OI	1448 a	1343ab	933 ab	856 b	859	867	559	765	2307	2210	1492	1621	567	0,27
CMz OI	3250	2867	3016	2567	2965	2416	3399	2968	6215	5283	6416	5536	579	0,12
CA PV	7904ab	6965 b	8175 a	8024 ab	7381 a	5709 b	5136 b	4892 b	15285 a	12674 b	13311 b	12916 b	715	0,01
CF PV	1121ab	1588 a	1409 ab	753 b	1305 a	1337 a	824 b	590 b	2425 a	2925 a	2234 ab	1343 b	519	0,03
CMz PV	9024ab	8552 b	9584 a	8776 ab	8686 a	7046 ab	5961 b	5482 b	17710 a	15598 b	15545 b	14259 b	776	0,01
CTMz	-	-	-	-	-	-	-	-	23925 a	20882 bc	21960 b	19795 c	879	0,01

PP 86 Caracterización de tres biotipos de sorgo en pastoreo diferido con vacas de cría en el sur de Córdoba.

Montesano, A.[1]*, Conde, M.B.[2] y Basla, W.[3]
[1]INTA AER Río Cuarto; [2]EEA INTA Marcos Juárez; [3]Actividad privada.
*E-mail: montesano.alberto@inta.gob.ar

Characteristics of three sorghum biotypes in deferred grazing with breeding cows in the south of Córdoba.

Introducción

La intensificación ganadera ha generalizado el uso del silaje. En cría los costos rara vez lo justifican. El pastoreo diferido (PD) de sorgo en el sistema productivo baja los costos de alimentación del rodeo de cría en invierno, dejando cobertura que es un aporte muy valioso a la conservación del suelo y del agua. El objetivo del trabajo fue caracterizar en el sur de Córdoba el comportamiento de diferentes biotipos de sorgo en pastoreo diferido con vacas de cría.

Materiales y Métodos

En la localidad de Ranqueles (Córdoba) se implantaron sobre rastrojo de soja el 28/11/14 y 26/11/15 franjas de 1 y 1.5 has c/u respectivamente de 3 híbridos de sorgo con diferentes características (biotipos): Tobin Bmerre (NM) nervadura marrón, Silero Inta Peman (SI) y Tobín DP 78 (DP). Cada año las franjas se dividieron en **2** parcelas (repeticiones) y se pastorearon. Concluido el pastoreo en cada parcela se determinó el porcentaje de cobertura y la biomasa aérea remanente del rastrojo mediante corte a 5 cm de altura (kg tc/ha). En laboratorio se determinó porcentaje de materia seca de los rastrojos (% m.s.) y luego se estimó los kg de materia seca (kg ms/ha) para cada parcela. En función del tiempo de pastoreo y los requerimientos de las tropas de vacas preñadas se determinaron las raciones aportadas. Luego de un período de 30 días de acostumbramiento previo y al finalizar cada año de pastoreo se determinó la *condición corporal*. La intensidad de pastoreo se estableció para de dejar no menos del 75 % de cobertura. El porcentaje de cobertura (% cobertura) fue determinado mediante 10 lecturas de transectas en cada parcela. En 2015 la carga instantánea promedio de todas las parcelas fue de 51 vacas preñadas (0,875 Ev/cab = 44,6 Ev/d y 4386 kgv/ha), el pastoreo comenzó el 29/5 y la primer repetición se terminó de pastorear el 14/7. Quedando una segunda repetición de cada biotipo para pastorear entre el 15/7 y el 28/8 (total 92 días). En 2016 la carga instantánea promedio de todas las parcelas fue de 140 vacas preñadas (0,9 Ev/cab = 126 Ev/d y 6270 kgv/ha). El pastoreo comenzó el 6/6 y la primera repetición se terminó de pastorear el 13/7. Quedando una segunda parcela de cada biotipo para pastorear entre el 14/7 y el 12/8) total 65 días. Para analizar estadísticamente las variables se utilizan modelos lineales mixtos, contemplando los efectos de año, biotipo y su interacción como efectos fijos y a las repeticiones, pastoreos, como aleatorios. Se utilizó test de comparación de medias LSD de Fisher al 5%.

Resultados y Discusión

Del análisis estadístico de las variables kg. tc/ha y kg. ms/ha se observó que la interacción año*biotipo fue significativa, lo que indica que el comportamiento de los materiales no fue el mismo en 2015 que en 2016. En 2015 no hubo diferencias significativas, en cambio en 2016 DP supera a NM significativamente en ambas variables (Cuadro 1).

Cuadro 1. Medias ajustadas y errores estándares para materiales. Rastrojo de sorgo Kg. tc/ha y kg. ms/ha.

Año	Biotipo	Kgtc/ha	Kgms/ha
2016	DP	19060 a	11637 a
2016	SI	10985 ab	7883 ab
2015	SI	9583 b	6098 b
2016	NM	7560 b	5401 b
2015	NM	6842 b	5199 b
2015	DP	5516 b	4446 b
Error estándar		2926	1045

Letras distintas dentro columnas difieren significativamente (p<0.05)

Del análisis de las variables % de m.s., % de cobertura y raciones obtenidas/ha se observó que la interacción año*biotipol no fue significativa, lo que indica que los materiales tuvieron el mismo comportamiento en 2015 que en 2016. Para % de m.s no hubo efectos ni de material ni de año. Para el % de cobertura SI (87%) y DP (85 %) superaron significativamente a NM (72 %), y para el número de raciones obtenidas, el material NM (941) superó significativamente a DP (756) (Cuadro 2).

Cuadro 2. Medias ajustadas y errores estándares para materiales. Rastrojo de Sorgo % ms, % cobertura y raciones obtenidas.

Biotipo	% m.s.	% Cobertura	Raciones obtenidas
NM	74 a	72 b	941 a
DP	76 a	85 a	756 b
SI	72 a	87 a	834 ab
E. estándar	16	2	454

Letras distintas dentro columnas difieren significativamente (p<0.05)

En cuanto a condición corporal entre el inicio y el final de la prueba de cada año, en los dos años se observó una pérdida 0.5 puntos en la escala de 1 a 5, lo que se considera aceptable.

Conclusiones

De todo lo experimentado y analizado se concluye que el pastoreo de sorgos diferidos con rodeos de cría satisface los requerimientos básicos del mismo, brindando interesante cantidad de raciones y aportando rastrojos para la cobertura y estabilidad del suelo.

Los sorgos de nervadura marrón (NM) son más exigentes en el cuidado de la intensidad de pastoreo a la hora de preservar niveles de cobertura y brindan mayor cantidad de raciones.

Los sorgos doble propósito (DP) y los sileros (SI) aceptan menor atención en la intensidad de pastoreo sin sacrificar tanto el nivel de cobertura como el volumen de rastrojo.

PP 87 Alternativas productivas para zonas semiáridas: Ensayo Comparativo en cultivares de sorgo azucarado.

Guzmán, M.L.[1.2]*, Celdrán, D.J.[1] y Suarez, A.[1]
[1]Estacion Experimental Agropecuaria San Luis. INTA. [2]Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias. UNSL.
*E-mail: guzman.laura@inta.gob.ar

Alternative productive for semi-arid areas: Experiment Comparative in cultivates of sugary sorghum.

Introducción

En áreas marginales con limitaciones de fertilidad de suelos y agua, la producción de sorgo representa una interesante alternativa agrícola-ganadera, a través de la suplementación de granos en la cadena alimenticia (humano o animal), que se potencia con el desarrollo de nuevas variedades de sorgo azucarado. Actividades industrialmente sustentables como la generación de bioetanol se favorecen por la caña dulce del cultivo, exhibiendo nuevos escenarios de usos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento productivo, composición morfológica y calidad forrajera de 5 materiales de sorgo azucarado, en función de la adaptación ambiental y destino de los sistemas de producción de San Luis.

Materiales y Métodos

La siembra se efectuó el 11 de noviembre, en unidades experimentales de 8,4 m^2 (4 líneas de 3 m). Se armaron cinco tratamientos (T), conformados por cultivares (cv) de sorgos azucarados procedentes del INTA Manfredi, con buena aptitud para diferimiento (atención: Ing. Laura Giorda), T1 cv. 1273, T2 cv. 3222, T3 cv. 3385, T4 cv. 4577 y T5 cv. 4819, se dispusieron en un diseño completamente aleatorizado con 3 repeticiones. Las muestras se recolectaron a mediados de abril al estado de cultivos diferidos, separándose manualmente lámina (L), tallo+vaina (T) y panoja (P), se secaron en estufa (65ºC, hasta peso constante) y remitieron a laboratorio para determinación de calidad forrajera (PB, FDN, FDA y DIVMS). Los rendimientos se expresaron en kg MS ha^{-1} $año^{-1}$ y kg MSD ha^{-1} $año^{-1}$, para planta entera (PE) y sus fracciones. Los resultados se procesaron mediante análisis multivariado, comparando las medias por Prueba de Hotelling con nivel corregido por Bonferroni (α=0,10).

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se muestran los resultados de producción de forraje acumulado y análisis de calidad promedio de cada cv. Se observa diferencia significativa entre T1 (mejor calidad) y los cv T3 y T4 con las mayores producciones de material. Los cv T5 y T2, mostraron un comportamiento equilibrado e intermedio entre las variables (Figura 1). Las interrelación entre el rendimiento y porcentaje de fibras, indicarían a T3 y T4 aptos para satisfacer las necesidades metabólicas, favorecer la digestión y garantizar la función normal de rumia, en los sistemas de producción bovina de carne. Por su parte, T1 con mayor digestibilidad y proteína, sería recomendable para la confección de reservas, como silaje de planta entera, o para pastoreo diferido. Finalmente para la producción de etanol, que necesitan alto contenido de azúcar en T, inducen que T5 sería el apropiado, debido a los valores de digestibilidad en T y menor de lignina (T1:66,19 y 7,2 %; T2: 67,19 y 5,73%; T3: 67,43 y 5,72%; T4: 69,59 y 10,52% y T5: 71,4 y 4,18% de DIVMS y LDA, respectivamente).

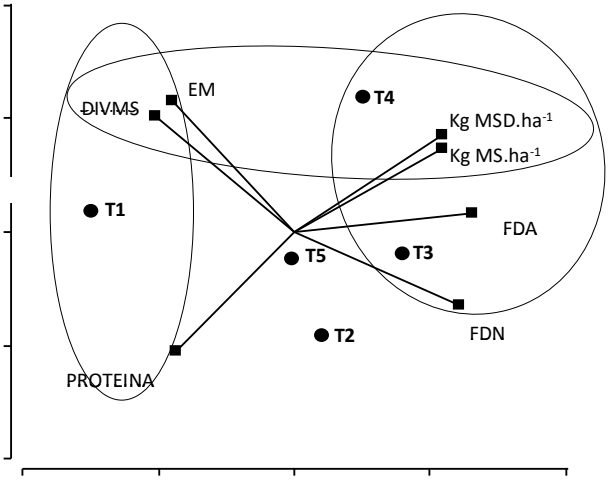


Figura 1. Representación relativa entre criterios nutricionales para cinco cultivares de sorgo dulce.

Conclusiones

La interrelación entre los parámetros de calidad y cantidad, indican la importancia de la correcta elección del material en función objetivo productivo.

Agradecimientos

Ing. Laura Giorda del INTA Manfredi, por material de evaluación.

Cuadro 1. Comparativo de Rendimiento y valor nutritivo de los cinco cultivares de sorgo azucarado.

T	kg MS. ha^{-1}	kg MSD.ha^{-1}	FDN g.kgMS^{-1}	FDA g.kgMS^{-1}	PROTEINA g.kgMS^{-1}	DIVMS g.kgMS^{-1}	
T5	11947,50	6925,83	504,7	256,5	67,2	574,3	AB
T4	20710,00	11752,85	494,6	265,2	54,6	571,3	B
T3	15799,25	8554,62	516,0	262,9	70,9	553,6	B
T2	12485,75	6975,90	515,3	253,3	76,6	550,3	AB
T1	11069,75	6238,19	453,8	221,8	82,0	613,9	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0,10)

PP 88 Valoración nutricional de *Onobrychis viciifolia Scop.* en la provincia de San Luis. Comunicación.

Martinez, M.*, Meyer, J.N. y Guzmán, M.L.
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA San Luis.
*E-mail: martinez.manuel@inta.gob.ar

Nutritional assessment of Onobrychis viciifolia Scop. in the province of San Luis. Communication.

Introducción

Onobrychis viciifolia Scop. es una leguminosa perenne forrajera, promisoria para la provincia de San Luis ya que por sus requerimientos hídricos y edáficos es apta para zonas semiáridas. Las leguminosas perennes alternativas, tienen el potencial de suplementar con proteína y expandir la base de alimentación del ganado, proporcionando Nitrógeno biológicamente fijado y ofrece una oportunidad para controlar las malezas en rotaciones de cultivo (Koivisto y Lane, 2001). Esta planta posee un gran sistema radicular que explora grandes profundidades dándole la capacidad de sobrevivir en ambientes hostiles, siendo una alternativa para cubrir aquellas zonas que se ven limitadas para la producción de alfalfa (*Medicago sativa L.*). Sin embargo, los estudios básicos sobre sus características agronómicas y nutricionales son escasos. Otra virtud de esta leguminosa es el contenido de taninos condensados lo cual le confiere cualidades que disminuyen la incidencia de meteorismo gaseoso (Scharenberg et al, 2007), de alta ocurrencia en los sistemas de invernada en la provincia.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción y calidad forrajera en dos estadios fenológicos: pre-floración y floración, en condiciones de semiáridez.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en parcelas, siendo esta la unidad experimental, con 8 líneas de siembra de 3 mts. de longitud con una separación de 30cm entre línea, superficie total por parcela de 7,2 m^2, sembradas a mano el 5 de abril de 2016 en la estación experimental INTA-San Luis. El diseño experimental fue en bloques completos al azar con 4 repeticiones, la densidad de siembra fue de 40 kg/ha, con un poder germinativo de 53%, el peso de mil semillas fue de 20 g. El muestreo de las plantas se realizó cosechando 1 metro lineal en cada bloque el 6 de septiembre y el 17 de octubre para los estadios de pre-floración y floración respectivamente. El material fue secado a temperatura constante en estufa a 60º C durante 48 h y luego fue molido para realizar los análisis de calidad en el laboratorio de forrajes de la EEA San Luis. Se realizó el procedimiento secuencial para la determinación de fibra utilizando el equipo de Ankom, el cual emplea detergente neutro con -amilasa termoestable (aFDN), sin sulfito de sodio (sFDA), expresada en base a materia seca (105 ºC) con cenizas residuales. Siguiendo criterio análogo de expresión para lignina se utilizó ácido sulfúrico con cenizas (asLDA), la digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) y proteína bruta (PB; Kjeldahl). Los resultados se analizaron a través de ANVA según un diseño en bloques completos aleatorizados y las medias fueron comparadas por Tukey; las diferencias se declararon significativas cuando p≤ 0.05).

Resultados y Discusión

La densidad de plantas promedio fue de 16 plantas por m^2 con una producción media de 1383 kg MS/ha. La concentración de PB fue de 16,1 y 17,0% en pre-floración y floración respectivamente. Otros parámetros de calidad forrajera se indican en el Cuadro 1. Los resultados no mostraron diferencias significativas (p>0,05) para PB, FDN, FDA y DMS entre los estados fenológico de floración y pre floración. Esto sugeriría que el cultivo podría utilizarse durante un prolongado periodo, sin un detrimento de su valor nutritivo.

Cuadro 1. Valores de calidad promedios de planta entera en 2 estados fenológicos.

Estado fenológico	aFDN (%)	sFDA (%)	asLDA (%)	DMS (%)	PB (%)
Pre-floración	41,6	24	11,4	70,21	16,1
Floración	49,3	32	14,8	63,9	16,95

Conclusión

Estos estudios indican el valor nutricional de la especie, ya que se desconocía hasta el momento la producción de biomasa y calidad forrajera para la zona de estudio.

Tanto los estadios fenológicos de pre-floración y floración presentan similares valores de calidad forrajera. La adaptabilidad de esta especie a condiciones semiáridas sumado a su calidad forrajera le otorgan cualidades para ser considerada en la planificación de la cadena forrajera de los sistemas de producción ganadera de la provincia.

Bibliografía

KOIVISTO, J.M. y LANE, G.P.F. 2001. Sainfoin worth another look. http://www.fao.org/AG/AGp/agpc/doc/Gbase/AddInfo/sainfoin.pdf

SCHARENBERG, A., ARRIGO, Y., GUTZWILLER, A., WYSS, U., HESS, H.D., KREUZER, M. y DOHME, F. 2007. Effect of feeding dehydrated and ensiled tanniferous sainfoin (Onobrychis viciifolia) on nitrogen and mineral digestion and metabolism of lambs. Archives of Animal Nutrition 61: 390–405.

PP 89 Eficiencia de cosecha y parámetros de pastoreo de raigrás anual en un ambiente subtropical húmedo.

Barbera, P.* y Benitez, J.
INTA EEA Mercedes, Corrientes.
*E-mail: barbera.pablo@inta.gob.ar

Harvest efficiency and grazing parameters of Lolium multiflorum in a humid subtropical environment.

Introducción

El raigrás anual (*Lolium multiflorum* Lam.) es utilizado en el Centro y Sur de Corrientes en sistemas de recría e invernada, por ser prácticamente el único recurso pastoril de crecimiento invernal. La especie se desarrolla muy por debajo de su potencial de crecimiento, y el manejo del pastoreo es diferente al utilizado en otras regiones. Por ejemplo, la biomasa inicial de pastoreo suele ser inferior a la recomendada en regiones templadas (1700 kg MS/ha). El objetivo del trabajo es determinar el nivel de aprovechamiento y los parámetros de pastoreo de raigrás bajo el manejo típico del centro de Corrientes.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la EEA INTA Mercedes, Corrientes, sobre un complejo de suelos Argiudoles típicos y ácuicos, con horizontes superficiales de textura franca. Se sembró raigrás anual en un potrero de 8,5 has durante 3 años (23/04/14, 08/04/15, 07/05/16) con sembradora mecánica a razón de 28 kg semilla/ha (cv Jumbo y Maximus, 50% del lote cada uno) y 46 kg P_2O_5 y 11 kg K_2O/ha/año. La fertilización nitrogenada fue 77 ± 23 kg N/ha/año aplicados 10% a la siembra, 40% al macollaje y 50% post pastoreo. El raigrás se pastoreó con novillitos de 10 meses en rotativo y dentro de un módulo de invernada corta. Los criterios de manejo fueron; inicio del pastoreo con >700 kg MS/ha, >80% cobertura y respetando una altura remanente de 5-8 cm de altura. Las mediciones realizadas fueron en 2-3 franjas de pastoreo cada año; biomasa inicial y final, con 10 cortes de 0,25 m^2 a 3 cm de altura, secados a 60ºC hasta peso constante, días de pastoreo y de descanso, superficie por franja y peso vivo de los animales (cada ~30 días, por la mañana y sin ayuno previo). Con esta información se determinó oferta forrajera, el consumo por el método de la diferencia (Mannetje, 1978) y la eficiencia de cosecha por pastoreo (biomasa consumida/biomasa inicial). Se estimó para cada año la productividad primaria total considerando un 30% de re movilización del material remanente (Cros y col., 2003) y despreciando la caída del material muerto entre pastoreos, con la fórmula crecimiento por pastoreo = biomasa inicial – biomasa remanente previa * 0,7. También se estimó el consumo total (Σ consumo por pastoreo), la eficiencia de cosecha (consumo/producción primaria), ganancia de peso y producción de carne. El análisis estadístico consistió en la determinación de medias y desviación estándar de cada variable.

Resultados y Discusión

El período entre siembra y pastoreo de la 1° franja fue de 81±11 días, y algo mayor considerando las franjas evaluadas (Cuadro 1). El período total de pastoreo fue de 102 ± 8 días. La biomasa inicial y final, y la producción primaria total son inferiores a los registrados en una unidad similar ubicada en un ambiente templado de mayor potencial y con similar nivel de intensificación (Ré et al, 2016). Sin embargo, la eficiencia de cosecha por pastoreo y global es similar a las registradas en esa unidad (66 y 71% respectivamente en Ré y col. 2016). El consumo registrado se condice con la información previa, en función de la oferta forrajera (Cuadro 1). De acuerdo a la baja productividad del verdeo, haber utilizado la recomendación de biomasa inicial tradicional hubiera afectado el período siembra-pastoreo y la utilización invernal del raigrás dentro del sistema. Posiblemente también el nivel de aprovechamiento podría verse afectado, dada la relación entre la vida media foliar (~500°C/día) y el tiempo térmico entre pastoreos (Cuadro 1).

Conclusiones

Se concluye que con el manejo propuesto, el nivel de aprovechamiento de raigrás anual es similar al registrado en ambientes de mayor potencial y con valores más altos de biomasa aérea inicial y remanente.

Bibliografía

CROS, M.J., DURU, M., GARCIA, F., MARTIN-CLOUAIRE, R. 2003. Agronomie, 23: 105-122.

MANNETJE, L 't. 1978. Commonwealth Agricultural Bureau, Bulletin n° 52.

RÉ, A., KELLY, E., DELLAVEDOVA, E., COSTA, M., DE BATTISTA, J.P. 2016. INTA EEA Concepción del Uruguay- Barenbrug Palaversich. Septiembre 2016.

Cuadro 1. Parámetros de pastoreo de raigrás anual en 3 años de mediciones en la EEA INTA Mercedes, Corrientes. 2014 a 2016.

		Media	Desvío
Peso vivo (kg/animal)		253	39
Carga (Cabezas/ha)		3,89	0,88
Biomasa	Inicial	903	359
(kg MS/ha)	Final	383	196
Eficiencia cosecha p/pastoreo		58%	13%
Oferta	kg/animal/día	8,4	2,9
	%PV/día	3,4%	1,1%
Consumo	kg/animal/día	4,7	1,2
	%PV/día	1,9%	0,5%
Número de pastoreos		4	1
Días de pastoreo/parcela		3,9	1,0
Descanso/parcela	días	30,4	7,7
	°C día	667	195
Días siembra a 1º pastoreo		98,7	12,9
Producción primaria (kg MS/ha/año)		2881	301
Consumo (kg MS/ha/año)		2079	293
Eficiencia global cosecha (%)		72,2%	7%
Ganancia de peso (g PV/animal/día)		887	180
Producción de carne (kg PV/ha/año)		341	13

PP 90 Efecto de la densidad de siembra sobre la productividad de pasturas estivales en el noreste de Corrientes.

Barbera, P.*, Benitez, J., Ramirez, M.A. y Bendersky, D.
INTA EEA Mercedes, Corrientes.
*E-mail: barbera.pablo@inta.gob.ar

Effect of sowing density on implantation and yield of summer pastures in the Northeast of Corrientes.

Introducción

Las pasturas de gramíneas megatérmicas son claves en el proceso de intensificación ganadera del norte de Corrientes. La implantación es una limitante para su adopción, debido al alto costo de la semilla y los bajos coeficientes de logro (Moore et al, 2013). El objetivo del trabajo fue determinar la densidad en términos de gérmenes viables y de plantas a lograr para maximizar la productividad y pureza botánica de pasturas de *Brachiaria brizantha* y *Megathyrsus maximus*.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en Alvear, Corrientes, sobre un suelo paleudalfe ródico con horizonte superficial de textura franco arenosa. Se sembraron en parcelas de 1,4 × 4 m, *Brachiaria brizantha* cv Marandú y *Megathyrsus maximus* cv Aruana. Los tratamientos fueron 4 densidades de siembra: en Marandú 5, 10, 20 y 40 kg semilla/ha y en Aruana 3,25, 7,5, 15 y 30 kg semilla/ha, en un diseño en bloques completos y 3 repeticiones. La siembra fue a mano y en líneas a 17 cm el 20/09/13, con fertilización de 20, 18 y 15 kg/ha de P, N y K. Al macollaje se aplicaron 16,8 y 4,2 kg/ha de N y S, luego en el año 2 en dos eventos se aplicaron 79, 11 y 12 kg/ha de N, P y K y en el año 3, 63 kg/ha de N. Se determinó calidad de semillas (pureza física, germinación y peso de 1000 semillas), densidad de plantas a los 60 días post siembra en 4 líneas de 0,6 m cada una, ubicadas al azar en la parcela (0,408 m^2/parcela), producción primaria por corte y enrasado a 10 cm de altura a los 90 días post siembra con cuadros de 0,25 m^2 en 2 puntos al azar por parcela (0,5 m^2/parcela) y luego cada 804±112°C día (Temp. base 15°C) durante tres temporadas de crecimiento (primavera 2013 a otoño 2016), y composición botánica por separación manual al inicio (corte 1; Dic 2013) y final del ensayo (corte 10; Mayo 2016). Las variables densidad de plantas, coeficiente de logro (plantas logradas/gérmenes viables sembrados), producción acumulada (Σ10 cortes) y composición botánica inicial y final fueron analizadas por ANVA contemplando efecto de tratamiento y bloque, con el programa INFOSTAT y usando el test de Tukey para detectar diferencias entre medias.

Resultados y Discusión

La pureza, germinación y peso de 1000 semillas fueron de 89%, 63% y 12 g para Marandú y 92%, 90% y 5 g para Aruana. En Marandú, el coeficiente de logro promedio fue del 49% y no hubo diferencias significativas entre densidades de siembra. En Aruana, hubo diferencias significativas en el coeficiente de logro entre tratamientos (3,75 vs 15 y 30 kg/ha; $p<0,05$; Figura 1), con valores altos en comparación con lo registrado en pasturas megatérmicas en la región (Barbera y col., 2012). La composición botánica inicial en Marandú fue de 74, 85, 94 y 98% para 5, 10, 20 y 40 kg semilla/ha, diferente entre todos los tratamientos ($p<0,05$) excepto entre 20 y 40 kg semilla/ha. La composición botánica inicial en Aruana fue de 86,3%, sin diferencias entre tratamientos. La producción primaria acumulada en 3 años de Marandú y Aruana fueron en promedio 29,4 y 25,8 Mg MS/ha respectivamente, sin diferencias significativas entre densidades de siembra. La composición botánica final fue en promedio de 99,8% y 77,0% en Marandú y Aruana respectivamente, sin diferencias entre tratamientos.

Conclusiones

Las diferentes densidades de siembra utilizadas determinaron una similar acumulación de biomasa y composición botánica al finalizar el ensayo, en ambos cultivares. Esto se debió a coeficientes de logro altos y a la propagación vegetativa, esta última limitada en especies de porte cespitoso. A futuro será necesario ensayar densidades de plantas menores (<10 plantas/m^2) para encontrar los umbrales de estas pasturas en los ambientes de Corrientes.

Bibliografía

BARBERA, P., MAC LEAN, G.D., RAMÍREZ, M.A., RAMÍREZ, R.R., MAIDANA, C. 2012. INTA EEA Mercedes. Noticias y Comentarios nº485.

MOORE, G., YATES, R. BARRETT-LENNARD, P., NICHOLS, P., WINTLE, B., TITTERINGTON, J., LOO, C. 2013. Department of Agriculture and Food, western Australia. Bulletin Nº 4840.

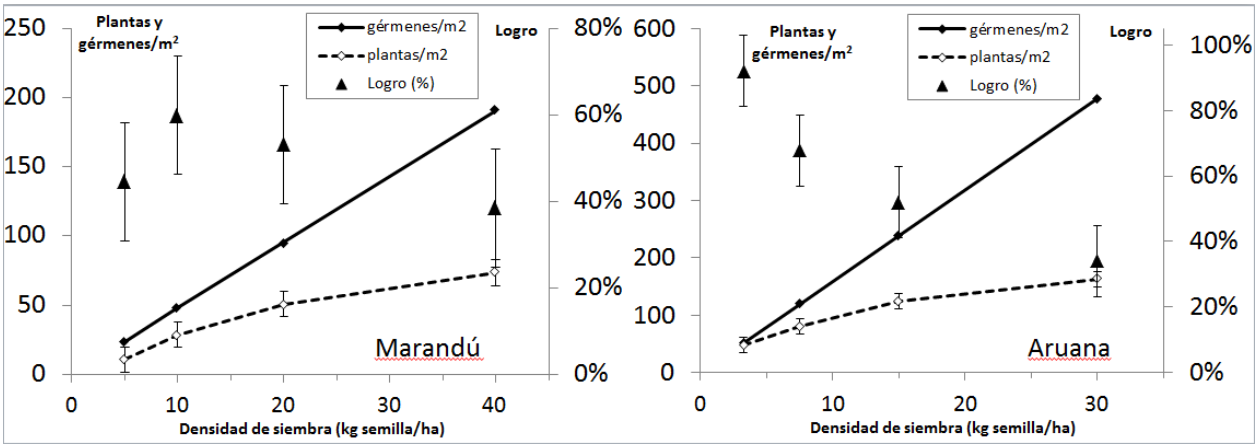


Figura 1. Densidad de siembra, plantas logradas y coeficiente de logro en *Brachiaria brizantha* cv Marandú y *Megathyrsus maximus* cv Aruana, durante la primavera de 2013, en Alvear provincia de Corrientes. Las barras representan el error estándar.

PP 91 Valor forrajero de hojas de sauce (Salix spp.) y del pastizal natural en el Delta del Paraná. Comunicación.

Casaubon, E.[1]*, Casado, M.V.[1], Gurini, L.[1], Cerrillo, T.[1], Corvalan, G.[2], Gamietea, I.[1], Fernández, M.[1] y Ravalli, J.D.[1]
[1]EEA Delta del Paraná (INTA), [2]Escuela Educación Superior Agraria N°2 Ing. F. Mujica-Campana
*E-mail: casaubon.edgardo@inta.gob.ar

Forage value of willow leaves (Salix spp) and natural grassland in the Paraná Delta. Communication.

Introducción

El Delta del Río Paraná es uno de los principales humedales de Argentina y de Sudamérica y ocupa una superficie de 1.750.000 hectáreas. Las dos producciones más importantes del Delta son: la forestación con Salicáceas en el Bajo Delta (84.000 has) y la ganadería desarrollada en mayor o menor medida en toda la superficie. Si bien en los sistemas forestales tradicionales del Delta los sauces (60.000 ha) se cultivan solo para producir madera, sus hojas son consumidas con avidez por el ganado. Países como Nueva Zelanda; Australia y Bhutan utilizan su follaje con esta finalidad. En relación al componente ganadero en un sistema silvopastoril, es importante conocer el valor nutritivo del componente forestal. El objetivo del trabajo fue caracterizar estacionalmente el valor nutritivo de hojas de sauces de recientemente obtención, y del pastizal natural de un sistema silvoapícolapastoril (SSAP) de sauces en el bajo Delta del río Paraná.

Materiales y Métodos

En este estudio observacional en la EEA Delta del Paraná (INTA), se recolectaron en estaqueros comerciales, en forma aleatoria, 500 gramos de hojas de *Salix matzudana* x *Salix nigra* "Lezama INTA-CIEF"; *Salix matzudana* x *Salix alba* "Agronales INTA-CIEF"; *Salix matzudana* x *Salix*? "Géminis INTA-CIEF"; *Salix matzudana* x *Salix alba* **"**Los Arroyos INTA-CIEF" y *Salix alba* x ? "Yaguareté INTA-CIEF", en las cuatro estaciones del año. En invierno se muestrearon hojas secas del piso. Se relevó además la vegetación que conforma el pastizal natural de un ensayo SSAP de *Salix* spp. lindante a los estaqueros. El diseño estadístico del ensayo SSAP es un DBCA, con cuatro repeticiones por tratamiento (5 parcelas de 25 m^2 c/u). Para muestrear la vegetación, cada parcela se subdividió en cuatro subunidades de 1 m^2 de superficie en las cuales se registraron las especies presentes y el porcentaje de superficie que ocupa c/u de ellas (Braun Blanquet, 1979), 80 en total. Las muestras del pastizal natural se recolectaron utilizando un cuadrado de corte de 0,25 m^2. Las muestras se colocaron en bolsas de papel, pesaron y se secaron en estufa a 60ºC hasta peso constante y se enviaron a la Cátedra de Nutrición Animal de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires para determinar valores de Proteína bruta (%PB), Fibra detergente ácida (%FDA) y Fibra detergente neutra (%FDN). Los resultados se analizaron mediante un análisis de varianza (ANOVA) de acuerdo a un DBCA con dos factores fijos (estaciones del año y tipo de forraje) y como variables respuesta el %PB, %FDA y %FDN. Se utilizaron modelos lineales mixtos (Zuur et al, 2009) para mediciones repetidas en el tiempo (Di Rienzo et al, 2017).

Resultados y Discusión

El %PB, %FDN y %FDA obtenido en las muestras de *Salix* spp. y en el pastizal natural presentaron diferencias significativas en las cuatro temporadas (p<0,0001).

Cuadro 1. Comparación de variables evaluadas en estaqueros de *Salix* spp. y en el pastizal natural de un SSAP. Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<0,005).

Forraje	Temporada	%PB	%FDN	%FDA
Hojas de sauce	Primavera	29,47 a	44,82 d	28,69 d
Hojas de sauce	Verano	17,40 b	53,59 c	40,65 b
Hojas de sauce	Otoño	15,74 bc	47,23 d	34,25 c
Hojas de sauce	Invierno	13,60 cd	62,54 b	47,41 a
Pastizal natural	Primavera	12,91 cd	64,35 b	33,70 d
Pastizal natural	Verano	10,80 de	55,58 c	33,33 d
Pastizal natural	Otoño	8,43 ef	71,24 a	44,07 ab
Pastizal natural	Invierno	7,20 f	66,95 a	47,41 a

Los %PB promedios registrados en *Salix* spp. en las cuatro temporadas (19,05%) superaron a los obtenidos en el pastizal natural (9,84%). Posiblemente los elevados %PB, y los menores % de FDN y FDA registrados en Primavera, y la textura tierna de las hojas expliquen la preferencia frecuentemente observada del ganado por las hojas de sauce más que por el pastizal natural, especialmente en primavera, cuando las Poáceas presentes se encuentran en estados fenológicos de floración y fructificación. Según Di Marco (2011), un forraje de alta calidad tiene aproximadamente 70% de digestibilidad in Vitro, menos de 50% de FDN y más de 15% de PB, y uno de baja calidad, menos del 50% de digestibilidad *in vitro*, más del 65% de FDN y menos del 8% de PB. González et al, (2008) consideraron a una pastura otoñal del bajo Delta (PB 9,23%; FDA 40,6%; y FDN 67,9%) como una aceptable fuente de forraje para el ganado. Las principales familias representadas en el pastizal natural del SSAP son: Asteráceas (24,83%), Poáceas (11,79%), Cyperáceas (10,24%), Fabáceas (4,49%) y Salicáceas (2,49 %), y las especies forrajeras más importantes presentes en el ensayo son *Paspalum urvillei* "pasto macho", *Carex riparia* "pajilla", *Hymenachne pernambucense* "carrizo", *Amorpha fruticosa "*sauce indio", *Phalaris angusta* "alpistillo", *Trifolium repens* "trébol blanco", *Lolium multiflorum* "rye grass" y *Deyeuxia viridiflavescens* "pasto plateado".

Conclusiones

Considerando los parámetros nutricionales que poseen en Primavera las hojas de los clones de sauce "Lezama INTA-CIEF"; "Agronales INTA-CIEF", "Géminis INTA-CIEF", "Los Arroyos INTA-CIEF y Yaguareté INTA-CIEF, las mismas constituirían un complemento alimenticio de alta calidad para el ganado y, en Verano, Otoño e Invierno, de aceptable a buena calidad, mientras que el pastizal natural resultaría un aceptable recurso forrajero todo el año.

Bibliografía

BRAUN BLANQUET, 1979. Blume Ed., ISBN 84-7214-174-8.
DI MARCO, O. 2011. Producir XXI, Bs. As., 20 (240):24-30.
Di RIENZO, 2017. Grupo InfoStat, FCA, U.N.Córdoba.
GONZÁLEZ, 2008. Zootecnia Trop. 26(3):223-225.
ZUUR, 2009. *In:* Ecology with R. Springer, New York.

PP 92 Modelo de regresión para la estimación de biomasa aérea en pastizales del espinal entrerriano.

Lezana, L.*
[1]EEA INTA Paraná (Entre Ríos, Arg.).
*E-mail: lezana.lucrecia@inta.gob.ar

Regression model for the estimation of aerial biomass in grasslands of Espinal of the Entre Rios.

Introducción

La cría vacuna es la actividad ganadera más importante en los pastizales del Espinal entrerriano. En estos sistemas, la determinación de la biomasa de forraje disponible es esencial en la estimación de la asignación forrajera, definida como "la relación entre el peso seco por unidad de área y el número de animales o unidades de peso vivo" (The Forage and Grazing Terminology Comittee, 1992). Este concepto, al involucrar al forraje, resulta más adecuado que la carga, como medida de performance animal. Si bien los métodos de estimación tradicionales tienen buen nivel de precisión (Sala y Austin, 2000) resultan de difícil aplicación, especialmente en ambientes de alta heterogeneidad espacial y temporal.

El objetivo del trabajo fue evaluar un modelo de regresión que vincule la altura y la biomasa forrajera aérea de pastizales del Espinal entrerriano.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó a partir de 140 datos de altura y biomasa, tomados entre enero de 2016 y enero de 2017, en jaulas de exclusión de pastoreo de 0,25 m^2, colocadas en pastizales de 7 establecimientos ganaderos del espinal entrerriano, en los Departamentos La Paz, Federal y Feliciano. Previamente a la instalación de cada jaula, se cortó el tapiz a una altura de 2 cm. A los 90 días, se determinó altura de la biomasa acumulada, utilizando una regla graduada, colocada en el centro del área; luego el material se cortó a 2 cm de altura y se secó en estufa a 60 ºC hasta peso constante. Con los datos de altura y biomasa seca, se realizó una regresión lineal, utilizando el paquete estadístico Infostat.

Resultados y Discusión

La biomasa aérea total estuvo comprendida entre 20 y 6400 kg MS.ha^{-1}. Las especies forrajeras dominantes fueron *Paspalum dilatatum*, *P. notatum*, *Axonopus argentinensis* y *Nassella neesiana*. La biomasa aérea total del pastizal pudo ser predicha con un modelo simple de regresión lineal, en función de la altura del tapiz: Biomasa (kg MS.ha^{-1})=80,34*Altura (cm)-395,92 (R^2 ajustado=0,83; p<0,0001). Este modelo resulta válido para alturas superiores a 5 cm.

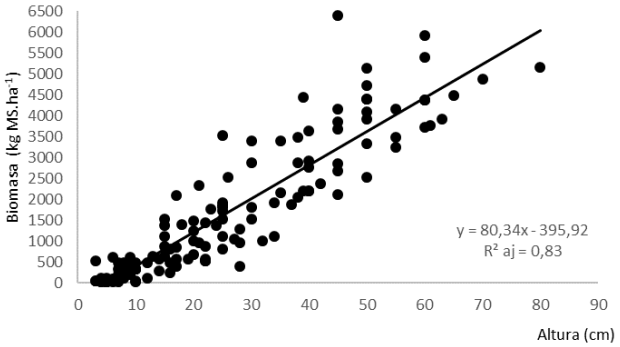


Figura 1. Modelo de regresión lineal simple de la biomasa aérea total en función de la altura de la vegetación, para pastizales del Espinal entrerriano.

Conclusiones

Fue posible estimar un modelo de regresión que predice la biomasa del pastizal a partir de la altura del tapiz. Lo que permite asignar carga ganadera a partir de una variable de fácil medición.

Bibliografía

ALLEN, V. G., BAGLEY, P., BALLERSTADT, P., BAXTER, H., BRANSBY, D. I., BROWN, T. & FRIBOURG, H. A. 1992. Terminology for grazing lands and grazing animals. Journal of Production Agriculture, 5(1), 191-201.

SALA, O. E., & AUSTIN, A. T. 2000. Methods of estimating aboveground net primary productivity. Methods in ecosystem science, 31-43.

PP 93 Índices de nutrición nitrogenada en pasturas de "festuca alta" en la Pampa Húmeda.

Sevilla, G.[1]*, Bertín, O.D.[2], Castaño, J.[3], Barletta, P.[2], Camarasa, J.N.[2] y Pacente, E.[2]
INTA EEAs [3]Balcarce, [1]Concepción del Uruguay y [2]Pergamino.
*E-mail: sevilla.gabriel@inta.gob.ar

Nitrogen nutrition indices in "tall fescue" swards on the Humid Pampas.

Introducción

El contenido de nitrógeno-N en planta tiene un sólido valor de diagnóstico para definir esquemas de fertilización.

Se calculó el $\%N_{planta}$ de *Festuca arundinacea* Schreb.-FA en tres sitios-S para estimar el grado de deficiencia-exceso en Balcarce-BA, Concepción del Uruguay-CU y Pergamino-PE.

Materiales y Métodos

En 2011, se sembraron 18 kg ha^{-1} de FA Brava INTA sobre suelos Argiudol petrocálcico (29-08)-BA, Pelludert típico (26-04)-CU y Argiudol típico (18-04)-PE. Se fertilizó con dos dosis-D de N (y corrección de P): N_1: 77 kgN ha^{-1} a la siembra, 50 kgP ha^{-1} $año^{-1}$ y 50 kgN ha^{-1} post cortes; N_2: N_1 + 20 kgP ha^{-1} $año^{-1}$ y 100 kgN ha^{-1} $año^{-1}$ (otoño 40%-primavera 60%). Los cortes de forraje-CF realizados en 2011-12-13 fueron BA 1-7-7, CU 4-8-8 y PE 3-8-8. Si bien las D fueron ~8 veces superiores a las aplicadas usualmente, solo variaron 100 kgN ha^{-1} $año^{-1}$ entre ellas. La acumulación de forraje-AF (kgMS ha^{-1}) se estimó por CF de 5 m^2 (7 cm de rastrojo) al alcanzar una suma térmica de ~550 ºCd (tª base= 4ºC).

El $\%N_{planta}$, estimado por Kjeldahl a partir de muestras combinadas de los bloques 1-2 y 3-4 por CF y S, se comparó con $\%N_{crítico}$ [4,8 (tMS ha^{-1})$^{-0,32}$] obtenido en condiciones sin restricciones de crecimiento (Lemaire y Salette, 1984). El INN= $\%N_{planta}$ $\%N_{crítico}^{-1}$ (Lemaire y Gastal, 1997) se empleó para estimar el $INN_{ponderado}$= $\sum$ [(INN_2+INN_1)/2] * (t_2-t_1) …+ [(INN_n+$INN_{(n-1)}$)/2] * (t_n-$t_{(n-1)}$)/(t_n-t_1), donde n= número de CF.

En diseños BCA (n= 4), los datos se procesaron por ANVA-pruebas de comparaciones múltiples de Tukey (α= 0,05).

Resultados y Discusión

Hubo interacción SxDxaño-A en AF y en $INN_{ponderado}$. En AF, aunque SxA fue significativa, A2 y BA-PE fueron superiores. Para AxD y DxS (no significativas), se verificó efecto de A (mayúsculas) y S (minúsculas), respectivamente: A1, BA 3716±175,9bC CU 6292±427,7aB y PE 4173±192,6bC; A2, BA 15566±229,4aA CU 8198±219,7bA PE 14750±743,0aA y A3, BA 8094±168,1aB CU 4402±272,2cC y PE 5824±167,7bB. No hubo efecto de D (BA 9125±1478,5; CU 6297±496,1 y PE 8249±1420,8), siendo mayor N_2 en CU (536) y PE (845) y N_1 en BA (204).

Para $INN_{ponderado}$, se encontraron interacciones SxA, DxS y AxD (en PE). En el promedio de A, N_2>N_1 en BA (0,71±0,050a vs 0,68±0,052b) y CU (0,74±0,035a vs 0,65±0,051b), sin diferencias en PE (0,64±0,020, 0,74±0,054 y 0,56±0.047). Siempre A2 mostró el mayor $INN_{ponderado}$. En SxA, PE fue superior el A1-N_1 (0,61±0,025a vs 0,51±0,018b) y BA-CU el A3 (0,76±0,019a vs 0,48±0,002b), sin variaciones el A2 (0,71±0,027). En N_2, no hubo diferencias (A1 0,62±0,023, A2 0,80±0,018 y A3 0,74± 0,035). En DxS, el A1-N_1 hubo efecto S (PE>BA-CU ya citado) pero no en A1-N_2 (0,62±0,023). El $INN_{ponderado}$ no varió entre D en ningún S (0,58±0,020). El A2, N_2>N_1 (0,80±0,018a vs 0,70±0,027b). El A3 hubo diferencia entre S para N_1 (BA-CU>PE ya citado) y para N_2 (CU 0,81±0,005a, BA 0,76±0,030ab y PE 0,64±0,033b), sin diferencias entre D en ningún S (0,70±0,034).

La AF varió entre CF en los 3 S, y fue mayor para N_2 en CU (~80 kg) y en 2 CF en PE. El INN varió entre CF en los 3 S, y entre D (N_2>N_1) en BA (0,74±0,027a vs 0,71±0,029b), CU (0,76±0,015a vs 0,67±0,020b) y PE (0,73±0,025a vs 0,57±0,023 b).

El $\%N_{planta}$ fue mayor a la curva de $\%N_{crítico}$ (Figura 1a) en solo ~2% de los casos, con un único valor de INN>1 enPE-N_2 (Figura 1b). El INN, sin nutrición insuficiente, fue limitante, satisfactorio y excesivo en el 77, 21 y 2% de los casos, respectivamente. Dentro de D, los porcentajes fueron 82, 17 y 1% en N_1, y 72, 24 y 4% en N_2. Los S mostraron valores limitantes de N en 75% de los CF en CU, 70% en BA y 85% en PE. Los niveles satisfactorios fueron 25% en BA-CU y 12% en PE. La nutrición excesiva representó 5% en BA y 3% PE.

Conclusiones

La primera contribución sobre nutrición de N en planta de festuca alta en red indica un fuerte componente ambiental. Si bien el índice de nutrición nitrogenada se incrementa a mayor dosis de fertilización, solo acumuló más forraje en C. del Uruguay. Experiencias con dosis de N mayores permitirán corregir la subnutrición observada en ~75% de los casos, y proponer estrategias de fertilización más seguras.

Bibliografía

LEMAIRE, G. y GASTAL, F. 1997. In: Lemaire G. (ed.), pp. 3-43. Heidelberg, Germany: Springer-Verlag.

LEMAIRE, G. y SALETTE, J. 1984. Agronomie 4: 423-430.

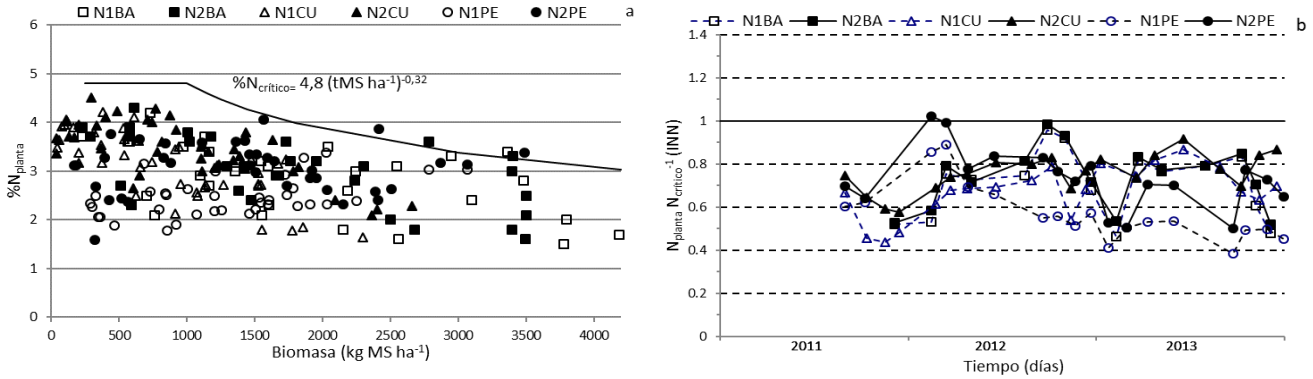


Figura 1. a) Nitrógeno en planta ($\%N_{planta}$) y curva de nitrógeno critico ($\%N_{crítico}$) en relación a la biomasa aérea (kgMS ha^{-1}) y **b)** índice de nutrición nitrogenada (INN, nutrición excesiva: >1, satisfactoria: 1-0,8, limitante: 0,8-0,2 e insuficiente: <0,2.) en relación al tiempo (días) en festuca alta. BA- Balcarce, CU- Concepción del Uruguay y PE- Pergamino.

PP 94 Producción de forraje de variedades de agropiro criollo y alargado en suelos con y sin limitante por salinidad.

Ruiz, M.A.[1,2]*, Ernst, R.[2], Fontana, L.M.C.[1], Babinec, F.J.[1,2] y Villagra, D.[2]
[1]INTA EEA Anguil "Ing. Agr. Guilllermo Covas", [2]Universidad Nacional de La Pampa.
*E-mail: ruiz.maria@inta.gob..ar

Forage production of native and tall wheatgrass varieties in soils with and without salinity.

Introducción

El mejoramiento de los pastizales en ambientes con limitaciones productivas cobra especial relevancia en la Argentina. El agropiro es una de las especies que, por su rusticidad, ha cobrado importancia en la región semiárida pampeana, en diferentes tipos de ambientes, ya sea en suelos arenosos sujetos a frecuentes déficit hídricos, como en los bajos salinos alcalinos. El uso de este tipo de especies permite revalorizar estos ambientes con menos aptitudes productivas lográndose así el aprovechamiento sustentable del sistema, además de brindar cobertura al suelo, menor erosión y recuperación de su estructura. El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción de forraje de variedades de dos especies de agropiro, *Thinopyron ponticum* (agropiro alargado) y *Elymus scabrifolius* (agropiro criollo) en dos tipos de suelos franco y salino alcalino.

Materiales y Métodos

Los ensayos se condujeron en INTA EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas" en dos ambientes: a) suelo franco (pH 6,0; CE 2,1 DS/m) sin problemas de alcalinidad ni salinidad y b) suelo franco arenoso, salino y alcalino (pH 8,6, CE 5,4 DS/m) eventualmente anegadizo; ambos pertenecientes al área biogeográfica del espinal, comprendida por el distrito de Caldén. Las variedades utilizadas fueron: dos selecciones de agropiro criollo (**DA**: Don Alberto EEA Anguil y **FA**: Facultad de Agronomía, UNLPam) y cuatro variedades de agropiro alargado (**P**: Pucará PV INTA, **H**: Hulk Gentos, **B**: Barpiro Barenbrug y **C**: variedad difundida en la zona (semilla identificada). La siembra se realizó el 21 de abril de 2014. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, con parcelas de 7 surcos a 20 cm, con 3 metros de largo. Los cortes se realizaron con máquina motosegadora realizándose la pesada a campo y se llevó una alícuota a estufa para la determinación del porcentaje de materia seca. Las fechas de corte fueron seis (1: 5/11/14, 2: 23/4/15, 3: 9/10/15, 4: 23/11/15, 5: 6/5/16 y 6: 9/11/16), y estuvieron relacionados a las precipitaciones (2014: 908, 2015: 860 y 2016: 1027 mm), las cuales si bien fueron abundantes en relación a la media histórica (663 mm), tuvieron una distribución muy desuniforme, por ejemplo fueron nulas o muy escasas en junio, julio y agosto de 2015 y agosto y septiembre de 2016. Para el análisis de los cortes se usó un modelo mixto con efectos fijos de cortes, variedades y sitios con sus interacciones, y efectos aleatorios de bloques dentro de sitios. Se analizaron los efectos de sitios dentro de cada combinación variedad x corte, dado que esta interacción fue significativa, usando contrastes ortogonales. Las variedades dentro de cada sitio y corte se compararon mediante DMS ($p<0,05$). Para el análisis de la producción total anual se usó un modelo mixto con efectos fijos de variedad y sitios y su interacción, y aleatorios de bloques dentro de sitio.

Resultados y Discusión

Se encontró interacción sitio x variedad x corte ($p=0,04$), y sitio x corte ($p<0,0001$). Las diferencias entre sitios y entre cortes fueron significativas ($p<0,0001$). No se encontró interacción variedad x sitio, ni variedad x corte. Se analizaron las diferencias entre sitio dentro de cada corte y variedad, encontrándose que todas las variedades fueron afectadas por la salinidad-alcalinidad en casi todos los cortes, salvo Barpiro en el corte 3, todas las variedades de agropiro alargado en el cuarto corte y el agropiro común en el quinto corte.

Para los totales anuales y total del periodo (2014-2016), las diferencias fueron significativas solamente para sitio, la interacción sitio x variedad no fue significativa y tampoco se encontraron diferencias significativas entre variedades. Todas las variedades mostraron diferencias entre sitios. La producción total (Figura 1) se redujo entre un 40 y 50% respecto de la del suelo sin limitaciones por salinidad-alcalinidad.

Conclusiones

Las variedades de agropiro alargado y criollo estudiadas presentaron una respuesta similar a la salinidad - alcalinidad en lo que respecto a su producción de forraje por corte, total anual y total del período 2014-2016, con una reducción significativa entre el 40 y 50%.

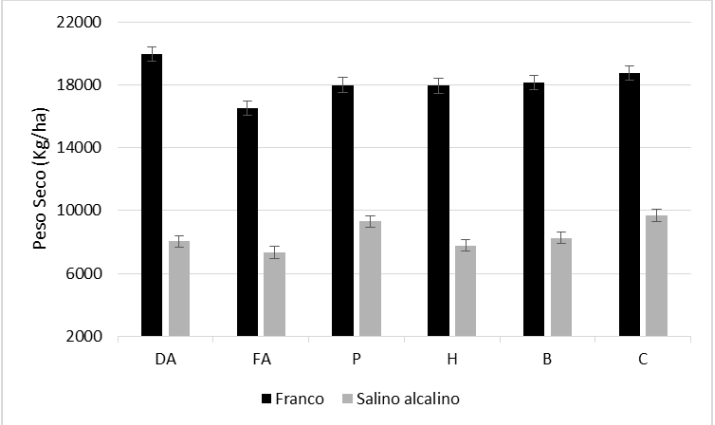


Figura 1. Producción acumulada de forraje (kg MS/ha; 2014-2016) de seis variedades de agropiro en dos tipos de suelo.
Agropiro criollo **DA**: Don Alberto EEA Anguil y **FA**: Facultad de Agronomía, UNLPam. Agropiro alargado **P**: Pucará PV INTA, **H**: Hulk Gentos, **B**: Barpiro Barenbrug y **C**: variedad difundida en la zona.

PP 95 Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la producción de biomasa y eficiencia de uso del agua en una secuencia de cultivos en sistema ganadero intensificado.

Oderiz, J.[1]*, Uhaldegaray, M.[1], Scherger, E.D.[1,2], Frasier, I.[1], Fernandez, R.[1], Amiotti, N.[3] y Quiroga, A.[1,2]
[1]EEA INTA Anguil [2]Facultad de Agronomía, UNLPam [3]Dpto. Agronomía, Universidad Nacional del Sur– CERZOS, CONICET.
*E-mail: oderiz.juan@inta.gob.ar

Fertilization effects on biomass production and water use efficiency in a crop sequence of intensified livestock system.

Introducción

La región semiárida pampeana se caracteriza por una amplia variabilidad en las condiciones climáticas. Ante condiciones adversas para los cultivos estivales destinados a forraje pero con adecuadas recargas hídricas en otoño, surge la posibilidad de confeccionar reservas forrajeras a partir de cultivos invernales. A su vez, los cereales de invierno representan actualmente una de las alternativas estratégicas más promisorias destinadas a conservar forrajes de alto valor nutricional para los más exigentes modelos intensivos de producción de carne y leche.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la fertilización nitrogenada sobre la producción de materia seca y la eficiencia de uso del agua de una secuencia de cultivos con alta frecuencia de cultivos para silaje.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la EEA INTA Anguil sobre un suelo de textura franco arenosa con profundidad efectiva limitada por un horizonte petrocálcico a un metro de profundidad, y corresponde a un ensayo de larga duración con 6 años de efectos acumulados. Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados con cuatro repeticiones y la secuencia de cultivos fue centeno – maíz silaje – centeno. El valor de P (Bray I) del sitio fue de 27 ppm y los tratamientos fueron aplicados sobre los cultivos invernales: 60 kg ha^{-1} de nitrógeno (N 60) y testigo sin N (N 0). El 08/10/15 (centeno en estado de espigazón) se aplicó glifosato sobre el centeno, se cuantificó la biomasa y se dejó como residuo sobre el suelo. Luego, la siembra del maíz se realizó el 18/12/15 sobre la cobertura del cereal invernal. La cosecha mecánica del maíz para silaje se realizó el 19/04/16 y el 15/05/16 se sembró nuevamente centeno sobre los restos del maíz picado. El 08/06/16 para favorecer el macollaje temprano se aplicó urea al tratamiento N 60. Al momento de grano pastoso (28/10/16) se determinó la biomasa acumulada de centeno. Además se determinó humedad edáfica (método gravimétrico) al inicio (AUi), al final (AUf), y la lluvia acumulada durante el ciclo de cada cultivo, para determinar uso consuntivo (UC = AUi+lluvias-AUf) y eficiencia de uso del agua (EUA = rendimiento/ UC).

Los resultados se analizaron estadísticamente mediante ANOVA y las diferencias entre medias a través del test de Fisher ($p<0,05$).

Resultados

Las lluvias durante el ciclo de los cultivos invernales fueron muy diferentes entre años (151 mm en 2015 y 357 mm en 2016). Sin embargo, la fertilización nitrogenada sobre el cultivo de centeno permitió lograr producciones de biomasa cercanas a 10.000 kg MS.ha^{-1} en ambos años, siendo significativamente superiores a N0 ($p=0,0062$) en el cual la biomasa acumulada (segundo año evaluado) varió entre 4056 y 9941 kg MS ha^{-1} (Figura 1). A su vez, el aporte de N no afectó significativamente el UC ($p=0,41$) por lo que la EUA estuvo principalmente influenciada por el rendimiento.

Respecto al cultivo de verano, si bien la producción de biomasa para silaje no fue significativamente diferente entre tratamientos ($p=0,55$) se encontró un incremento del 5% en el rendimiento del maíz sembrado sobre centeno fertilizado.

Conclusiones

La fertilización nitrogenada sobre cereales de invierno en una secuencia con alta intensidad de cultivos para cosecha mecánica permite mantener producciones de biomasa elevadas respecto al tratamiento control sin aportes de N.

Las siembras de otoño del cultivo de centeno permiten considerarlo como una alternativa promisoria para incluirlo en secuencias de sistemas ganaderos intensificados, ya sea para generar cobertura aportando carbono al suelo o para confección de silaje en caso de que sea necesario aumentar la oferta forrajera del establecimiento.

Agradecimientos

Se agradece al Proyecto Nacional de Agua y a la beca de formación de INTA, y a INTeA por colaborar con las maquinarias para llevar a cabo el ensayo.

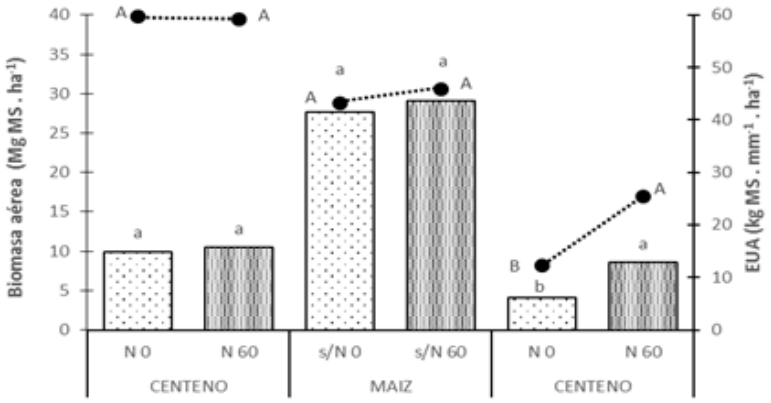


Figura 1. Biomasa aérea (barras) y EUA (líneas) de los cultivos evaluados con sus respectivos tratamientos. Letras distintas indican diferencias en la producción de biomasa (minúsculas) y en la EUA (mayúsculas) ($p<0,05$). En el caso de maíz las leyendas s/N0 y s/N60 corresponden al tratamiento sobre centeno sin fertilizar y fertiizado, respectivamente.

PP 96 Longitud foliar acumulada por macollo y dinámica de macollaje en *Panicum coloratum* L. bajo diferentes regímenes de defoliación.

Scherger[2]*, E.D., Ferri, C.M.[1] y Cenizo, V.J.[1]
[1]Universidad de La Pampa (Facultad de Agronomía) Ruta Nacional Nº 35, km 334, Santa Rosa. [2]EEA Anguil, INTA.
*E-mail: schergereric@mail.com

Leaf length per tiller and tiller dynamics in Panicum coloratum L. under different defoliation regimes.

Introducción

La aplicación de diferentes combinaciones de frecuencia e intensidad de corte durante la estación de crecimiento pueden determinar cambios en varios atributos morfológicos de la plantas forrajeras. El conocimiento de la respuesta a diferentes regímenes de defoliación de la especie *Panicum coloratum* L. es limitado. El objetivo fue determinar el efecto del régimen de defoliación (frecuencia e intensidad de la defoliación y la variación en la combinación de estas variables de manejo durante la estación de crecimiento) sobre la longitud foliar acumulada y el número de macollos en *P. coloratum* L. var *coloratum* cv Verde.

Materiales y Métodos

El trabajo se efectuó desde el 14/10/2016 hasta el 21/2/2017 sobre 80 plantas trasplantadas en otoño a tubos de PVC (0,11×0,50 m), rellenos con suelo (Haplustol éntico) extraído de la capa arable. Las plantas fueron regadas cada tres días a saturación. Los tubos se acondicionaron en invernáculo, con una densidad de 25 plantas m^{-2} y se distribuyeron en un diseño en bloques completos al azar con 10 repeticiones. Los tratamientos consistieron en la aplicación de la combinación de dos frecuencias (2,5 y 5,0 hojas expandidas para frecuente (F) e infrecuente (I), respectivamente) y dos intensidades (50 y 100 mm para severa (S) y laxa (L), respectivamente) de corte (FS, FL, IS, IL) Además, se establecieron dos tratamientos que incluyeron un periodo de dos defoliaciones severas (FS IL) y laxas (FL IL) seguido por otro periodo con defoliación laxa y dos tratamientos que consistirán de una defoliación infrecuente severa (IS FS) y laxa (IL FS) seguidos por un período con dos defoliaciones frecuentes severas. La frecuencia de defoliación se estableció contemplando un rango suficientemente amplio de manera de incluir una cierta cantidad de hojas por macollo. Para dar inicio al periodo experimental, el 14/10/2016 se cortó a la altura de 50 y 100 mm cuatro grupos de 20 plantas. Al finalizar el ensayo, se realizaron 4 cortes (2,5; 5,0; 7,5 y 10,0 hojas generadas por macollo) al tratamiento de defoliación más frecuente (FS y FL), 2 cortes (5 y 10 hojas por macollo) al de menor frecuencia (IS e IL) y 3 a los tratamientos de combinación de frecuencias e intensidades (FS IL, FL IL, IS FS e IL FS). Se marcaron 4 macollos por tubo, a los cuales se les midió la longitud de lámina viva (con una precisión de 1 mm), considerando las láminas expandidas desde la lígula hasta su extremo distal o borde del área senescente y las láminas en expansión desde la lígula de la última hoja expandida y hasta su extremo distal. Para establecer la dinámica de macollaje, al inicio del ensayo, se marcaron con anillos de plástico de un mismo color, todos los macollos vivos existentes en cada planta. Luego, cada vez que aparecían 2,5 hojas, los macollos nuevos se marcaron con anillos de diferente color, se sacaron y se contaron los anillos de los macollos muertos marcados en forma previa. Los datos se analizaron mediante ANOVA y prueba LSD (α=0,05).

Resultados y Discusión

Los diferentes regímenes de defoliación incidieron sobre la longitud foliar acumulada y el macollaje. En términos generales, dentro de cada frecuencia, los tratamientos que se aplicaron defoliaciones severas (50 mm) presentaron las mayores longitudes de lámina acumulada, siendo IL y FS los tratamientos de menor y mayor longitud acumulada (Figura 1). Por otra parte, el número final de macollos fue afectado negativamente por la aplicación de defoliaciones severas donde los tratamientos FL e IS presentaron el mayor y menor número de macollos por planta, respectivamente (Figura 2). Las combinaciones de frecuencia que culminaron con defoliaciones frecuentes tuvieron una similar acumulación de lámina que el tratamiento frecuente severo, mientras que, en el número final de macollos las combinaciones tuvieron un comportamiento intermedio con respecto a los tratamientos constantes.

Conclusiones

El régimen de defoliación severo (50 mm) aplicado durante todo el periodo de evaluación o al final de la estación de crecimiento en combinación con defoliaciones infrecuentes y laxas incidió positivamente en la longitud acumulada de lámina viva; mientras que los regímenes laxos fueron positivos para la población de macollos.

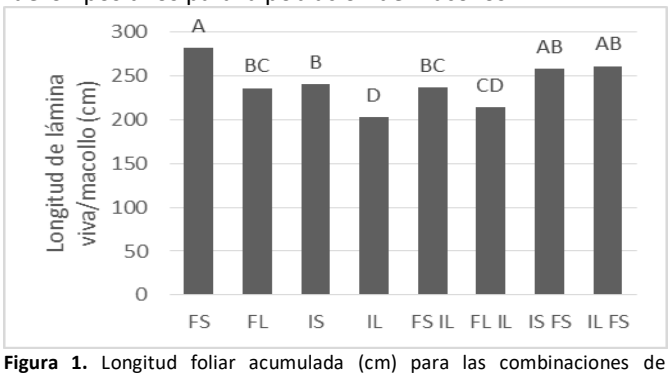


Figura 1. Longitud foliar acumulada (cm) para las combinaciones de frecuencia de corte: F, frecuente (2,5 hojas macollo^{-1}); infrecuente (5,0 hojas macollo^{-1}) e intensidad de corte: severa (50 mm); L, laxa (100 mm). Letras mayúsculas indican diferencias entre tratamientos.

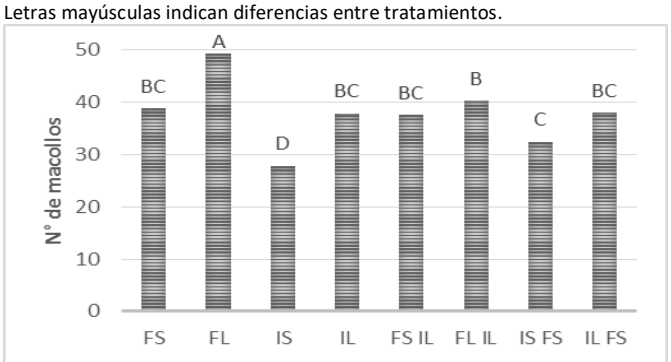


Figura 2. Número de macollos al final de la estación de crecimiento para las combinaciones de frecuencia de corte: F, frecuente (2,5 hojas macollo^{-1}); infrecuente (5,0 hojas macollo^{-1}) e intensidad de corte: severa (50 mm); L, laxa (100 mm). Letras mayúsculas indican diferencias entre tratamientos.

PP 97 Efecto de diferentes regímenes de defoliación sobre la abundancia y distribución de raíces en plantas de *Panicum coloratum L.*

Scherger, E.D.[1]*, Frasier, I.[1] y Ferri, C.M.[2]
[1]EEA INTA Anguil [2]Facultad de Agronomía, UNLPam.
*E-mail: Scherger.eric@inta.gob.ar

Effect of different defoliation regimes on root abundance and root distribution in Panicum coloratum L. plants.

Introducción

La defoliación puede afectar la acumulación de biomasa subterránea, lo cual se atribuye a una reducción en la asignación de carbono hacia el sistema radical. Esto último podría interpretarse como un mecanismo de tolerancia a la defoliación, donde la reducción en el crecimiento de las raíces de las plantas defoliadas permitiría una mayor asignación de carbono a la parte aérea para recuperar área foliar. El conocimiento de los efectos de la defoliación, sobre el sistema radical, resulta esencial para efectuar un manejo que garantice la persistencia y la producción, en un ambiente donde la disponibilidad hídrica y de nutrientes es limitante. El objetivo del presente trabajo, fue evaluar el efecto de diferentes regímenes de defoliación sobre la abundancia de raíces de plantas de *Panicum coloratum* L.

Materiales y Métodos

El presente trabajo se efectuó desde el 30/9/2015 hasta el 22/2/2016 sobre 40 plantas trasplantadas en otoño a tubos de PVC (0,11×0,50 m), rellenos con suelo (Haplustol éntico) extraído de la capa arable. Las plantas fueron regadas cada tres días a saturación. Los tubos se acondicionaron en invernáculo, con una densidad de 25 plantas m^{-2} y se distribuyeron en un diseño en bloques completos al azar con 10 repeticiones. Los tratamientos consistieron en la aplicación de la combinación de dos frecuencias (2,5 y 5,0 hojas expandidas para frecuente (F) e infrecuente (I), respectivamente) y dos intensidades (50 y 100 mm para severa (S) y laxa (L), respectivamente) de corte (FS, FL, IS, IL) La frecuencia de defoliación se estableció contemplando un rango suficientemente amplio de manera de incluir una cantidad de hojas por macollo. En cuanto a la intensidad de la defoliación, se utilizó un rango similar al utilizado por otros autores, con la misma especie. Para dar inicio al periodo experimental, el 30/9/2015 se cortó a la altura de 50 y 100 mm dos grupos de 20 plantas y se finalizó el mismo al alcanzar el número de 10 hojas generadas por macollo (22/2/2016). La abundancia de raíces se determinó para las profundidades: 0-5, 5-10, 10-20 y 20-40 cm de profundidad, y a su vez se sumaron los diferentes estratos, obteniendo el acumulado por tratamiento. Para separar las raíces de suelo se utilizó tamiz de 500 µm aplicándoles agua a presión. Las raíces obtenidas se separaron manualmente de posibles impurezas utilizando una pinza metálica, se colocaron en estufa a 60°C hasta peso constante y luego fueron pesadas. Los datos se analizaron mediante ANVA y prueba LSD (α=0,05). La abundancia de raíces fue transformada al Ln (y), y los resultados presentados corresponden a las medias no transformadas.

Resultados y Discusión

Los regímenes de defoliación incidieron significativamente sobre la abundancia de raíces, siendo un efecto negativo la utilización de altas frecuencias e intensidades de corte (Figura 1). En cambio, la utilización de alta frecuencia de corte y baja intensidad, tuvo un efecto positivo.

La utilización de un alta frecuencia y severidad (FS) incidió negativamente en todas las profundidades (Figura 2), esto puede deberse a un mayor requerimiento de fotoasimilados para la recuperación del área foliar.

El patrón IS presentó los mayores valores de abundancia, no encontrándose diferencias significativas con FL en las profundidades 5-10, 10-20 y 20-40 (Fig 2), esto podría ser por una menor partición de reservas para la recuperación del área foliar debido al mayor remanente luego de la defoliación que posee éste último.Por otra parte, el régimen de baja frecuencia e intensidad (IL) afectó la abundancia en los estratos inferiores (5-10, 10-20 y 20-40; Fig 2), posiblemente por una mayor cantidad de macollos que entran en estado reproductivo.

Conclusiones

La utilización de defoliaciones frecuentes e intensas incidió negativamente en la acumulación total de raíces y en su distribución. Por otra parte, la utilización de defoliaciones infrecuentes y laxas incidió negativamente en los estratos inferiores.

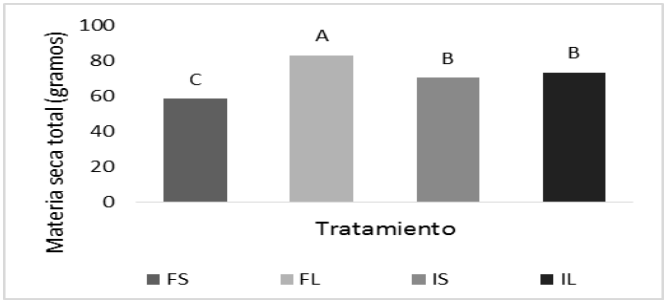


Figura 1. Materia seca acumulada (mg/cm³) de 0 a 40 cm de profundidad. Los tratamientos fueron: FS (Frecuente severo), FL (Frecuente Laxo), IS (Infrecuente Severo) y IL (Infrecuente Laxo). Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos (p < 0,05)

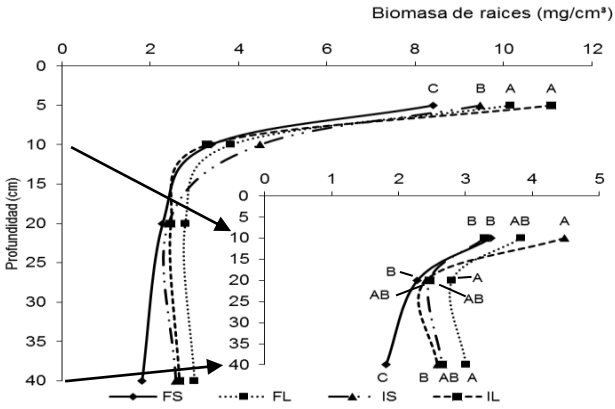


Figura 2. Abundancia de raíces (mg/cm³) de 0 a 40 cm de profundidad. Los tratamientos fueron: FS (Frecuente severo), FL (Frecuente Laxo), IS (Infrecuente Severo) y IL (Infrecuente Laxo). Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos en una misma profundidad (p < 0,05)

PP 98 Productividad de maíz para silaje con fertilización orgánica e inorgánica.

Scherger, E.D.[1]*, Oderiz, J.[1], Uhaldegaray, M.[1], Fernández, R.[1] y Quiroga, A.
[1]EEA INTA Anguil
*E-mail: scherger.eric@inta.gob.ar

Productivity of silage corn with organic and inorganic fertilization.

Introducción

En los últimos años se produjo un incremento de la superficie destinada a silo principalmente de maíz y sorgo. Éste nuevo planteo impuso una elevada extracción de nutrientes, los cuales son concentrados en reducidas extensiones para la alimentación animal (Viglizzo et al, 2010).

En estos sistemas los efluentes de tambo aparecen como una oportunidad debido a que son fuente importante de nutrientes tales como nitrógeno, fósforo, potasio, azufre y magnesio principalmente (Abebe et al, 2005). Estudiar los efectos de la aplicación de los mismos resulta relevante para reponer los nutrientes que se exportan del suelo debido a la intensificación ganadera.

Materiales y Métodos

Sobre un suelo arenoso franco ubicado en la EEA INTA Anguil se establecieron cinco tratamientos: barbecho (B), cultivo de cobertura sin aplicación de nitrógeno (CC), fertilización al cultivo de cobertura y maíz con 30 kg ha^{-1} de N a la siembra (CC-30), fertilización del cultivo de cobertura y maíz con 60 kg ha^{-1} de N (CC-60) y aplicación de efluentes al cultivo de cobertura y maíz equivalente a 30 kg ha^{-1} de N (CC-Efluente). El CC utilizado fue vicia (150 pl/m²) + centeno (50 pl/m²) y se sembró el 15/3/16. Cuando el centeno se encontró en estado de espigazón (momento en el cual la vicia se encontraba en floración) se le aplicó herbicida a fin de detener su crecimiento. Sobre los tratamientos el 15/12/16 se sembró maíz con una densidad de 4,8 plantas m^{-2}. El corte de maíz para silo se realizó en 0,3 m^2 cuando el maíz alcanzó un 35-40% de MS. El diseño utilizado fue en bloques al azar completamente aleatorizado con cuatro repeticiones. Los resultados se analizaron estadísticamente mediante ANOVA y las diferencias entre medias a través del test de Fisher ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

Los resultados mostraron que la inclusión de centeno y vicia como cultivo de cobertura y la incorporación de nitrógeno en forma de urea o efluente, tuvo un efecto positivo sobre la producción de materia seca de maíz para silaje ($p <0,05$).

La inclusión del cultivo de cobertura mostró una diferencia de 7663 kg de MS ha^{-1} con respecto al tratamiento B. Esto puede deberse a una mayor disponibilidad de nitrógeno proveniente del aporte realizado por el centeno y vicia durante el cultivo de cobertura utilizado como antecesor del maíz.

La aplicación de fertilizante tuvo un comportamiento dispar de acuerdo a la fuente nitrogenada que se utilizó. En este sentido se comprobó similar producción de MS entre CC-30 y B. Mientras que la producción de MS hallada en CC-Efluente fue similar a CC-60, y superiores estadísticamente de B y CC-30.

Conclusiones

La utilización de vicia y centeno como cultivo de cobertura, permitió incrementar el rendimiento de maíz para silaje. Sumado al efecto del CC, los resultados preliminares demostraron que el uso de efluentes de tambo como fertilizante nitrogenado, permitió incrementar el rendimiento de MS con respecto a un fertilizante inorgánico.

Agradecimientos

Deseamos agradecer al Proyecto Nacional de Agua del INTA por financiar la experiencia como también a la beca de INTA por brindar la oportunidad de trabajar en la temática.

Bibliografía

ABEBE G., B. HATTAR, M., ABDEL-RAHMAN y AL-TAWAHA, A. 2005 on Calacarious Soils. Journal of Agriculture & Social Sciences.

VIGLIZZO, E.F., CARREÑO, L.V., PEREYRA, H., RICARD, F., CLATT, J. y PINCÉN, D. 2010. *In*: Viglizzo, E., Jobbagy, E (Ed). Expansión de la Frontera Agropecuaria en Argentina y su Impacto ecológico-ambiental. Buenos Aires, Edición INTA. Cap 1: 9 -16.

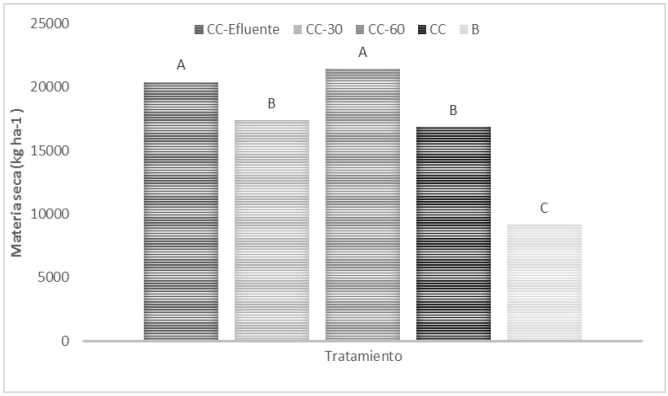


Figura 1. Rendimiento del cultivo de maíz para silaje (kg MS ha^{-1}) sobre diferentes antecesores. Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos ($p<0.05$).

PP 99 Efecto de la duración del período de pastoreo sobre la respuesta productiva de novillos sobre alfalfa (*Medicago sativa L.*).

Fontana, L.M.C.[1,2]*, Alende, M.[1], Gelid, L.F.[1] y Jouli, R. [1]
[1]EEA Ing. Agr. Guillermo Covas. INTA ANGUIL. [2]Universidad Nacional de La Pampa (Facultad de Agronomía)
*E-mail: fontana.laura@inta.gob.ar

Effect of grazing duration on the performance of steers on alfalfa (Medicago sativa L.).

Introducción

La alfalfa es una de las principales especies forrajeras en el país, con una superficie sembrada de alrededor de 3.700.000 ha. Dada su importancia en la rotación agrícola-ganadera, es prioritario generar información para hacer más eficiente la cosecha del recurso forrajero y, como consecuencia, mejorar la respuesta productiva. La alfalfa, por su forma de crecimiento y fisiología, es una especie que tolera pastoreos intensos, pero no frecuentes. Por lo tanto, se adapta mejor a los esquemas de pastoreo rotativo que al pastoreo continuo. A su vez, diferentes duraciones de pastoreo dentro del esquema rotativo pueden generar diferencias en la calidad del material cosechado por los animales, pudiendo afectar la respuesta productiva.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de diferentes duraciones en pastoreo de alfalfa (7 días vs 3 / 4 días) sobre el aumento de peso vivo (APV), el espesor de grasa dorsal (EGD) y el área de ojo de bife (AOB).

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en la EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas" de INTA, y consistió en comparar 2 duraciones de pastoreo en parcelas de alfalfa bajo pastoreo rotativo intensivo evaluando la performance animal.

Cuadro 1. Efectos de dos duraciones en pastoreo de alfalfa sobre el aumento de peso vivo (APV), Espesor de grasa Dorsal (EGD), Área de Ojo de Bife (AOB) y Peso en novillos.

Tratamiento	1	2	EEM	p valor
PV inicial, kg	399	407,59	6,84	0,3739
PV final, kg	439,8	444,9	7,58	0,6313
APV, g/d	755	691	47,03	0,3349
EGD inicial, cm	0,40	0,46	0,030	0,1998
EGD final, cm	0,54	0,61	0,037	0,2162
EGDΔ, cm	0,14	0,15	0,02	0,7126
AOB inicial, cm^2	59,5	60,6	1,11	0,4528
AOB final, cm^2	66,8	69,0	1,23	0,2102
AOBΔ, cm^2	7.3	8,3	1,18	0,5411

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas ($p<0,05$). PV= Peso vivo, APV= aumento de peso vivo, EGD= espesor de grasa dorsal, AOB= área de ojo de bife. T1: rotación cada 7 días y T2: rotación cada 3 o 4 días. EEM= Error estándar de la media.

La pastura utilizada fue sembrada en mayo 2014, con cultivares sin reposo invernal (grupos 8, 9 y 10).

Se realizaron dos tratamientos de duración de pastoreo: T1: rotación cada 7 días y T2: rotación cada 3 o 4 días. Se realizaron tres repeticiones (parcelas) por tratamiento, cada repetición constando de 8 animales Aberdeen Angus, con un promedio de peso inicial de 403±32 kg. El ensayo duró 55 días en total. Los animales ingresaron a las parcelas delimitadas con alambre eléctrico con una disponibilidad al ingreso de 2069,6 kg de MS/ha en promedio, en franjas de 60 x 60 m para T1 y 25 x 60 m y 35 x 60 m para pastoreo de 3 y 4 días, respectivamente. El remanente de materia seca al final del pastoreo fue, en promedio para ambos grupos, 613,4 kg MS/ha. La disponibilidad de materia seca inicial y final se estimó en un metro cuadrado en cada parcela, cortando con guadañas a 5 cm de altura. El secado se realizó en estufas a 60° C durante 48 hs.

Los animales fueron pesados, previo desbaste de 17 hs, al inicio y final del ensayo. El APV se estimó como diferencia entre el peso inicial y final dividido por el número de días. Por ultrasonografía se obtuvo el espesor de grasa dorsal (EGD) y el Área de Ojo de Bife (AOB), tanto al inicio como al final de la experiencia.

Resultados y Discusión

No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos para ninguna de las variables analizadas. El PV final para T1 fue de 439,78 kg y en T2 fue de 444,91 kg, el APV para T1 fue de 755 g/d mientras que en T2 691 g/d. El EGD final para T1 fue 0,40 cm y en T2 de 0,46 cm. No hubo tampoco diferencias significativas en el delta de EGD que en T1 fue de 0,14 cm y en T2 0,15cm. Para AOB en la medición final los valores fueron 66,8 cm^2 y 69,0 cm^2 para T1 y T2 respectivamente; en tanto el valor de delta AOB para fueron 7,3 cm^2 y 8,3 cm^2 para T1 y T2 respectivamente (Cuadro 1).

Conclusiones

Bajo las condiciones experimentales aplicadas, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre diferentes duraciones de pastoreo en alfalfa.

PP 100 Producción de biomasa aérea en poblaciones de "flechilla negra" en los primeros dos años de establecidas.

Ledesma, G.[1,2]*, Porta Siota, F.[1], Petruzzi, H.J.[1,2] y Morici, E.F.A.[2]
[1]INTA EEA "Ing. Agr. Guillermo Covas", Anguil. [2]Facultad de Agronomía-UNLPam, Santa Rosa.
*E-mail: ledesma.gonzalo@inta.gob.ar

Aerial biomass production of populations of Piptochaetium napostaense in the two first years of established.

Introducción

Una especie clave para el aprovechamiento de la disponibilidad forrajera por parte del ganado doméstico en pastizales semiáridos del centro de Argentina es *Piptochaetium napostaense* ya que su producción es otoño-primaveral y sus características como forrajera la convierten en altamente deseable por los animales. El estudio de este trabajo es evaluar la producción de materia seca de 7 poblaciones de "flechilla negra" a lo largo de dos años.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas" con 7 poblaciones (P1 a P7) de *Piptochaetium napostaense*, establecidas mediante trasplante en 2014 luego de obtener las plantas de semillas procedentes de ambientes con diferente estructura y composición florística de La Pampa. El diseño fue de bloques al azar con dos repeticiones y cada parcela contó con 10 individuos distribuidos en filas de 5.

Para determinar la producción de biomasa aérea se realizaron 5 cortes (fechas de muestreo: 05/01/2015, 14/08/2015, 15/12/2015, 03/05/2016, 01/12/2016) a 5 cm del suelo en dos años consecutivos. El material cosechado fue secado en estufa y pesado en balanza digital. Para cada fecha se calculó el promedio del peso seco obtenido por los individuos de cada parcela (g MS pl^{-1}).

Los datos de cada fecha de corte se analizaron con el paquete estadístico InfoStat mediante ANOVA de un solo factor (población). Las medias se compararon mediante el test de LSD Fisher (p>0,05).

Resultados y discusión

Para la variable analizada, se observaron distintos comportamientos en los cortes realizados. En la fecha 05/01/2015 hubo diferencias significativas, siendo P5 la que presentó mayor valor absoluto (9,5 g MS pl^{-1}). Para el corte del 14/08/2015 se registraron diferencias significativas entre P1 y P5 siendo ésta última la que presentó el mayor valor absoluto (40,5 g MS pl^{-1}). En el corte realizado el 15/12/2015 no existieron diferencias significativas entre poblaciones. Para el corte de 03/05/2016, P3, P4 y P5 presentaron los mayores valores absolutos (45,6 g MS pl^{-1}, 48,3 g MS pl^{-1} y 50,3 g MS pl^{-1} respectivamente) que las restantes poblaciones. En el último corte realizado el 01/12/2016, P7 (129,6 g MS pl^{-1}) presentó una mayor producción que el resto de las poblaciones.

Conclusiones

Según los datos obtenidos se puede concluir que si bien en el tercer corte las diferencias se diluyeron, la población 5 registró elevados valores de producción de biomasa aérea en los primeros cuatro cortes realizados. No obstante, en el último corte, la población 7 sobresalió en términos absolutos con respecto a las demás. Estos resultados preliminares sugieren continuar con la evaluación de este parámetro para utilizarlo fehacientemente como criterio de selección.

Cuadro 1. Valores de producción de biomasa aérea (media±EE, g MS pl^{-1}) para cinco fechas de corte, en poblaciones de *Piptochaetium napostaense*.

Población	Latitud	Longitud	05/01/2015	14/08/2015	15/12/2015	03/05/2016	01/12/2016
P1	35º58´2,9´´S	65º23´3,8´´O	3,2±0,9 ab	29,0±4,6 a	84,4±8,8 a	35,74±2,0 a	71,1±7,4 a
P2	36º20´30,3´´S	65º23´42,6´´O	6,3±0,9 b	35,1±5,0 ab	93,1±8,8 a	38,53±2,0 a	71,8±7,4 a
P3	36º42´17,8´´S	64º12´58,5´´O	4,4±0,9 ab	28,6±3,5 ab	79,5±8,8 a	45,64±2,0 b	68,8±7,4 a
P4	36º42´17,7´´S	65º12´05,5´´O	3,8±0,9 ab	28,8±3,3 ab	88,7±9,5 a	48,26±2,0 b	78,6±7,4 a
P5	36º29´37,3´´S	64º37´22,9´´O	9,5±0,9 c	40,5±4,6 b	93,5±9,3 a	50,26±2,0 b	72,8±7,4 a
P6	37º37´51,7´´S	64º43´24,3´´O	3,6±0,9 ab	28,9± 4,2 ab	87,3±9,3 a	37,21±2,0 a	79,4±7,4 a
P7	37º36´21,6´´S	64º11´43,7´´O	2,9±0,9 a	28,2±3,7 ab	98,7±9,5 a	35,84±2,0 a	129,6±7,4 b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0,05).

PP 101 Manejo de la defoliación de *Panicum coloratum* L. var *coloratum* cv Verde: respuestas en el crecimiento.

Jouve, V.V.[1]*, Sáenz, A.M.[1], Perez Habiaga, G. [1], Ferri, C.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

Defoliation management of Panicum coloratum L. var. coloratum cv Verde: growth responses.

Introducción

Los objetivos de manejo de una pastura se podrían sintetizar en, maximizar la producción de materia seca y mantener una estructura y calidad nutricional que permita alcanzar elevados niveles de consumo individual y de conversión alimenticia. Para ello, es necesario profundizar el conocimiento de la respuesta de la pastura a la defoliación, que permita elaborar prescripciones de manejo orientadas en ese sentido. El objetivo fue evaluar características estructurales, la acumulación y partición de la materia seca de *P. coloratum* L. bajo diferentes intervalos y alturas de corte.

Materiales y Métodos

A principios de marzo de 2012 se establecieron plantas (9,1 plantas m^{-2}) de *P. coloratum* L. mediante transplante, en parcelas de 3,6×1,5 m, distribuidas en un diseño en tres bloques completos al azar con arreglo factorial de los tratamientos. Estos últimos consistieron en tres intervalos de corte (IC; 2, 4 y 6 hojas expandidas por macollo) y tres alturas de corte (AC; 40, 80 y 120 mm). Ello implicó efectuar, durante cada uno de los dos periodos de evaluación (PE; entre noviembre y marzo de 2014/2015 y de 2015/2016) 6, 3 y 2 cortes para los IC de 2, 4 y 6 hojas, respectivamente. La materia seca (MS) aérea se evaluó, dentro de un marco (0,9×2,1 m) de altura graduable, mediante la cosecha manual. En cada corte, una submuestra por parcela se secó (55°C; 72 h) y molió, para determinar el porcentaje de MS y proteína bruta (PB). Además, antes de cada corte, se midió con regla la altura a la última hoja expandida, sobre 10 macollos tomados al azar y otros 10 se cortaron a nivel del suelo, secaron y pesaron. Por último, tres plantas por tratamiento y repetición fueron cortadas, separadas en las fracciones lámina (L), tallo (T; incluyó vaina e inflorescencia) y material senescente (S), secadas y pesadas.

Para cada tratamiento se obtuvo el promedio de proporción de lámina viva (L/(L+T+S)), altura y peso individual de macollos y el promedio ponderado del porcentaje de PB. Los datos se analizaron mediante ANVA, prueba LSD (α=0,05) y correlación (*r*) de Pearson.

Resultados y Discusión

El efecto de IC dependió de AC (Interacción IC×AC; p<0,01; Cuadro 1 y 2) para las variables de estructura. Mientras que, los efectos de IC, AC y año interaccionaron entre sí (p<0,01) para PB. Los valores de MS aérea acumulada más elevados se registraron en IC4 e IC6, siendo significativo el efecto de AC solo en IC6 (Cuadro 1a). La proporción de lámina fue mayor (p<0,05) en IC2, con efectos (p<0,05) de AC en IC2 e IC4 (Cuadro 1b). El peso y altura de los macollos, en general, aumentaron (p<0,05) con aumentos en IC y AC (Cuadro 2a y b). El promedio ponderado de la PB vario entre el 5,0 y 10,6% y el 6,5 y 13,0% (EE: 0,19) para la temporada 2014/2015 y 2015/2016, respectivamente. La MS aérea se asoció (p<0,01) con la altura y peso de macollos y PB (*r* = 0,65; 0,44 y -0,44, respectivamente). Mientras que, la altura y peso de macollos se asociaron estrechamente (p<0,001) con la proporción de lámina (*r* = -0,67 y -0,77, respectivamente) y con PB (*r* = -0,80 y -0,83, respectivamente). Por último, la asociación entre la MS aérea y la proporción de lámina (*r* = -0,24) fue no significativa (p=0,08).

Conclusiones

El empleo de intervalos de 4 hojas expandidas por macollo, combinado con una altura de corte de 40 mm, permitiría maximizar la MS aérea cosechada y la respuesta animal. Esto último, se lograría al favorecer la proporción de lámina viva y porcentaje de proteína bruta al disminuir la altura y peso de macollos, con defoliaciones severas.

Cuadro 1. Materia seca aérea(a) y proporción de lámina (b) bajo tres intervalos (IC) y alturas de corte (AC), en *Panicum coloratum* L.

a) Materia seca aérea acumulada (t ha^{-1})

AC	IC			Media
	2	4	6	
40	3,29aB	5,09aA	5,40aA	4,59
80	3,51aB	5,00aA	4,62bA	4,38
120	3,40aB	4,50aA	4,48bA	4,13
Media	3,40	4,86	4,83	
EE	0,25			

b) Proporción de lámina

AC	IC			Media
	2	4	6	
40	0,67aA	0,55aB	0,45aC	0,55
80	0,62bA	0,47bB	0,46aB	0,52
120	0,61bA	0,52aB	0,44aC	0,52
Media	0,63	0,51	0,45	
EE	0,02			

Letras minúsculas y mayúsculas distintas en la misma columna y en la misma fila, respectivamente, indican diferencias significativas (p<0,05).

Cuadro 2. Peso de macollos (a) y altura de macollos (b) bajo tres intervalos (IC) y alturas de corte (AC), en *Panicum coloratum* L.

a) Peso de macollos (mg de MS)

AC	IC			Media
	2	4	6	
40	222bC	456cB	596cA	425
80	297abB	694aA	687bA	559
120	341aC	583bB	839aA	588
Media	287	578	707	
EE	42			

b) Altura de macollos (cm)

AC	IC			Media
	2	4	6	
40	33,2cC	52,8bB	61,9bA	49,3
80	40,8bC	60,5aB	64,7bA	55,4
120	46,3aB	62,1aB	69,9aA	59,4
Media	40,1	58,5	65,5	
EE	1,54			

Letras minúsculas y mayúsculas distintas en la misma columna y en la misma fila, respectivamente, indican diferencias significativas (p<0,05).

PP 102 Manejo de la defoliación de *Panicum coloratum* L. var *coloratum* cv Verde: recambio poblacional de macollos.

Ferri, C.M.*, Jouve, V.V. y Sáenz, A.M.
Universidad Nacional de La Pampa (Facultad de Agronomía) Ruta Nacional Nº 35, km 334 (6300) Santa Rosa.
*E-mail: ferri@agro.unlpam.edu.ar

Defoliation management of Panicum coloratum L. var. coloratum cv Verde: tillers population replacement.

Introducción

En gramíneas C4, la inducción floral de los macollos se desencadenaría luego de superar un estadio "juvenil", al acumular cierto nivel de foto-asimilados (Loch et al, 2004). Además, habría un efecto negativo de la edad de los macollos sobre la tasa de elongación foliar (Carvalho et al, 2001). Por lo que, a través de un manejo de la defoliación que favorezca el recambio de macollos, se restringiría el pasaje al estado reproductivo y favorecería la generación de estructuras foliosas, determinantes de elevadas tasas de crecimiento, valor nutritivo y consumo animal. El objetivo fue identificar la combinación de frecuencia y altura de corte que favorezca el recambio de la población de macollos en *Panicum coloratum* L.

Materiales y Métodos

El trabajo se efectuó durante el periodo setiembre-marzo, en invernáculo, sobre 81 plantas cultivadas en tubos de PVC (11×50 cm), rellenos con suelo Haplustol éntico (MO=1,8%; P=32,6 ppm; pH=6,4). Se distribuyeron en un DCA con arreglo factorial de los tratamientos, conformados por las combinaciones posibles entre las frecuencias (FC) de 2, 4 y 6 hojas macollo^{-1} y alturas (AC) de corte de 40, 80 y 120 mm y nueve repeticiones. En cada planta se identificaron siete cohortes (Co; C1 a C7) de macollos, clasificadas como viejas (C1 a C3), maduras (C4 y C5) y jóvenes (C6 y C7). Para ello, al inicio del ensayo se marcaron con anillos de plástico de un mismo color, todos los macollos vivos existentes en cada planta, acción que se repitió cada vez que dos hojas completaban su expansión y, además, se contaron los muertos. El número de macollos finales, de cada cohorte, se estimó por diferencia entre iniciales y muertos. El material cosechado correspondiente a cada cohorte fue separado en lámina, tallo y material senescente, secado (55°C, 48 h) y pesado. La acumulación de materia seca aérea total (MST) y de lámina viva (MSL) para cada cohorte se obtuvo mediante la suma de la MS cosechada en cada uno de los cortes. Los datos se analizaron mediante ANVA, modelos mixtos y prueba LSD (α=0,05).

Resultados y Discusión

Al momento de acumular 12 hojas macollo^{-1}, el aporte de las cohortes jóvenes a la población total de macollos representó el 39, 47 y 16% para FC2, FC4 y FC6, respectivamente, en tanto que las cohortes viejas estuvieron presentes en menor medida en FC4 (28%) y fueron máximas en FC6 (37%) (interacción FC×Co; p<0,01; Cuadro 1a); además, en AC40 la cohorte vieja fue mínima y en AC120 fue máxima, mientras que, en AC80 la distribución de edades fue similar (interacción AC×Co; p<0,01; Cuadro 1b). El aporte a la MST de las cohortes viejas representó el 65, 57 y 68% para FC2, FC4 y FC6, respectivamente, en tanto que el mayor (p<0,05) aporte a la MST de macollos jóvenes se observó en FC4 (13%) y el menor (p<0,05) en FC6 (3%) (Interacción FC×Co; p<0,01; Cuadro 1a). Además, el aporte a la MST de las cohortes dependió de AC (interacción AC×Co; p=0,05; Cuadro 1b), alcanzando valores máximos e iguales (p>0,05) entre AC para las cohortes viejas, a su vez, en AC40 se obtuvo la menor (p<0,05) MST de macollos jóvenes. Los mayores aportes a la MSL provinieron de las cohortes más viejas, con valores similares (p>0,05) entre FC; en tanto que la mayor acumulación por parte de macollos jóvenes se observó en FC4 (15%) y la menor con FC6 (4%) (interacción FC×Co; p<0,01), sin ser afectada (p>0,05) por AC. En tanto que, la mayor proporción de lámina se encontró en FC2 para todas las cohortes y la menor en FC6, para la cohorte vieja. Mientras que, la cohorte vieja en FC4 presento valores intermedios entre FC2 y FC6 (interacción FC×Co; p<0,01).

Conclusiones

El manejo de la defoliación favorecería el recambio de la población de macollos. El aporte de las cohortes jóvenes a la población total de macollos incrementaría con una frecuencia (4 hojas macollo^{-1}) y altura (80 mm) de defoliación moderada. En tanto que, el aporte de estas cohortes a la materia seca aérea y de lámina fue mayor con la misma frecuencia y alturas de corte moderada y laxa, sin modificar el aporte de lámina.

Bibliografía

CARVALHO, D.D., MATTHEW, C. y HODGSON, J. 2001. Proc. XVIII Inter. Grassl. Congress., pp. 41-42.

LOCH, D.S., ADKINS, S.W. HESLEHURST, M.R., PATERSON, M.F., BELLAIRS, S.M. 2004. Warm season (C4) grasses, pp. 95-143.

Cuadro 1. Número de macollos, materia seca aérea total (MST) y de lámina (MSL) para categorías de cohortes (Co) de macollos (V, vieja; M, madura; J, joven) de plantas de *Panicum coloratum* L. bajo diferentes frecuencias (FC2, FC4 y FC6; 2, 4 y 6 hojas macollo^{-1}) y alturas (AC40; AC80 y AC120; 40, 80 y 120 mm) de corte.

a)	FC2			FC4			FC6			FC×Co	EE
Cohorte	V	M	J	V	M	J	V	M	J		
Nro.Mac	29,5	26,1	36,2	16,1	14,1	26,3	18,5	22,8	8,0	**	2,7
MST	13,3	5,3	2,0	14,1	7,5	3,3	18,2	7,9	0,9	**	0,8
MSL	9,2	3,9	1,6	8,7	4,2	2,3	9,2	4,5	0,6	**	0,4
b)	AC4			AC8			AC12			AC×Co	EE
Cohorte	V	M	J	V	M	J	V	M	J		
Nro.Mac	9,8	18,7	17,7	22,0	22,8	23,2	35,1	20,7	24,5	**	2,7
MST	15,6	7,6	1,5	15,1	7,1	2,2	14,8	5,9	2,1	**	0,8
MSL	8,9	4,4	1,1	9,2	4,5	1,6	9,0	3,7	1,7	NS	0,4

PP 103 Calidad del forraje en secuencias de doble cultivo anual y alfalfa bajo riego en la norpatagonia.

Colabelli, M.R. [1]*, Malaspina, M.[2], Gallego, J.J.[3,4], Barbarossa, R.A.[3,4], Neira Zilli, F.[3] y Miñón, D.P.[1,3]
[1]Universidad Nacional de Río Negro; [2]Universidad Nacional del Sur; [3]EEA Valle Inferior, Convenio Pcia. de Río Negro-INTA.; [4]UNCO-CURZA.
*E-mail: mcolabelli@unrn.edu.ar

Forage quality of double annuals forage crops and lucerne under irrigation condition in patagonian north.

Introducción

Trabajos previos demuestran que las combinaciones mas productivas del doble cultivo anual de un verdeo de invierno (VI) y de verano (VV) duplican la producción anual de forraje en comparación con alfalfa como pastura perenne ampliamente difundida en la región. Dado que los cultivos forrajeros presentan una gran variación en la calidad en sus distintas etapas de crecimiento y entre las diferentes fracciones de la planta, el objetivo de este trabajo fue comparar la calidad de forraje con destino a silaje resultante de diferentes secuencias de doble cultivo anual y de alfalfa.

Materiales y Métodos

Se evaluaron 9 secuencias resultantes de la combinación de 3 VV (maíz cv DK684, sorgo híbrido TOB 80Sil y soja DM5.9i, grupo de madurez 5) y 3 VI (avena cv Violeta INTA, cebada cv Alicia INTA y raigrás anual cv Beefbuilder III) y alfalfa (cv. CW830) durante tres ciclos (2013/14; 2014/15 y 2015/16). El experimento se realizó en la EEA Valle Inferior del Río Negro. Las secuencias de VV+VI se dispusieron bajo un diseño de parcela dividida (Parcela Principal= VV, Subparcelas= VI). 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 realizaron 5 riegos de 100 mm cada uno para complementar precipitaciones. Los VI se fertilizaron a la siembra con 100 kg/ha de 18:46:0 y con 217 kg/ha de 46:0:0 en macollaje, y recibieron 4 riegos de 100 mm cada uno. Alfalfa se fertilizó con 50 kg/ha de 18:46:0 a la siembra y con el doble de dosis en los otoños siguientes. Recibió los mismos riegos que los VI (4) y VV (5). En todos los cultivos anuales se realizó un solo corte en el estado adecuado para ensilar (3/4 línea de leche en maíz, tercio medio de la panoja en grano pastoso para sorgo; avena y cebada en grano lechoso-pastoso, y raigrás en pre-floración). Alfalfa se cortó a comienzo de floración. La cosecha de los VV se realizó a 15 cm de altura con tijera manual, mientras que en los VI y alfalfa se cortaron con motosegadora a 5 cm de altura. En el ciclo 2015/16 se tomaron alícuotas de forraje de todos los cultivos para determinar la composición química. Esta se realizó en el laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad Nacional del Sur, y consistió en la determinación para planta entera de fibra (FDN, FDA, lignina (LIG)), proteína bruta (PB) por método Kjeldahl, y digestibilidad de la materia seca (DMS) por cálculo ((3.20–0.028 x %FDA)/3.62)*100, Rohweder et al, 1978. Se calculó la materia seca digestible (kg MSD/ha) y kg PB/ha de cada secuencia a partir del promedio de los 3 ciclos de biomasa acumulada por cada cultivo multiplicado por el %DMS o %PB, respectivamente. Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza y prueba de diferencias mínimas significativas (LSD, p<0,05) con el paquete estadistico InfoStat.

Resultados y Discusión

Como era esperable por ser leguminosas, alfalfa y soja presentaron el mayor %PB, mientras que en términos de FDN estos cultivos tuvieron menor valor que las gramíneas; para la fracción indigestible de la fibra (lignina), ambas leguminosas presentaron mayor contenido que las gramíneas. Aunque la variación en DMS fue de 10 puntos entre cultivos (Cuadro 1), las diferencias observadas en MSD/ha de las secuencias de doble cultivo y alfalfa reflejan las diferencias halladas en producción de forraje (Cuadro 2).

Cuadro 1. Composición química de planta entera de cultivos integrantes de doble cultivo anual y alfalfa bajo riego en el Valle Inferior del Río Negro

CULTIVO	FDN	FDA	LIG	PB	DMS
MAIZ	62,2 a	20,4 d	2,5 e	9,9 d	72,6 a
SORGO	56,7 b	30,3 bc	3,5 de	6,1 e	64,9 b
SOJA	49,5 c	28,3 c	6,9 a	17,9 b	66,5 b
AVENA	61,7 ab	31,1 ab	4,4 cd	8,7 d	64,4 b
CEBADA	61,5 ab	29,1 bc	3,2 e	8,6 d	65,9 b
RAIGRAS	58,0 ab	33,3 a	4,6 bc	12,8 c	62,6 c
ALFALFA	46,9 c	21,6 d	5,5 b	26,4 a	71,7 a

Letras distintas: diferencias significativas entre cultivos (p<0,05).

Contrariamente la PB/ha difirió de este patrón, por el mayor valor de alfalfa respecto de las secuencias (Cuadro 2).

Cuadro 2. Producción de forraje (kg MS/ha), kg MSD/ha y kg PB/ha de secuencias de doble cultivo anual y alfalfa

SECUENCIA	kg MS/ha	kg MSD/ha	kg PB/ha
MZ-AV	37036 a	26048 a	3522 b
MZ-CB	36728 a	26403 a	3529 b
MZ-RG	34311 ab	23856 ab	3651 b
SG-AV	34210 ab	21867 b	2433 c
SG-CB	34014 ab	22221 b	2439 c
SG-RG	30607 c	19674 c	2561 c
SJ-AV	18903 d	14504 d	2286 d
SJ-CB	19127 d	14859 d	2292 d
SJ-RG	15771 e	12312 e	2414 c
ALFALFA	21970 d	14756 d	5840 a

Letras distintas: diferencias significativas entre secuencias de cultivos (p<0,05).

Conclusiones

La MSD/ha indica que las secuencias de maíz con avena o cebada presentaron la mejor aptitud en términos de cantidad y calidad para producir silaje. La secuencia de sorgo con avena o cebada presentó valores intermedios, ofreciendo una alternativa para suelos no aptos para maíz; las secuencias de soja con avena o cebada no difirieron de alfalfa, mientras soja-raigrás tuvo los menores valores. En términos de kg PB/ha, ninguna secuencia de doble cultivo anual igualó al cultivo de alfalfa.

Bibliografía

Rohweder, D.A., Barnes, R.F. and Jorgensen,H. 1978. J.Anim Scie 47: 747-759.

PP 104 Producción de forrajimasa de cultivares de "falaris" *(Phalaris bulsosa; P. aquatica L.*) en condiciones de riego en la Norpatagonia.

Gallego, J.J. [1, 2]*, Barbarossa, R.A. [1, 2] y Miñón, D.P. [1, 3]
[1]INTA. EEA Valle Inferior-Convenio Pcia Río Negro-INTA. [2]Univ. [3]Nac. del Comahue. Univ. Nac. de Río Negro.
*E-mail: gallego.juan@inta.gob.ar

Forage production of phalaris (Phalaris bulsosa; Phalaris aquatica L.) cultivars under irrigation condition in north Patagonia.

Introducción

En los valles de la Norpatagonia los sistemas de invernada se basan en el uso de pasturas de alfalfa pura o asociada con gramíneas de crecimiento primavero-estivo-otoñal (Miñón et al, 2015). La estacionalidad en la oferta de forraje podría cubrirse con la inclusión de distintas gramíneas perennes cuyo crecimiento se extiende hacia el otoño-invierno. Entre estas especies, "falaris" es una gramínea que está poco difundida y se desconoce su adaptación al ambiente edafo-climático norpatagónico. El objetivo de este trabajo fue comparar en condiciones de riego la producción de forrajimasa estacional y anual de dos cultivares de falaris.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en la EEA Valle Inferior (Viedma, 40° 48` S, 63º 05´ W y 4 msnm) durante tres ciclos productivos: 2006-07; 2007-08 y 2008-09. La siembra de "falarís" se realizó el 15 de marzo de 2006 en parcelas de 5×1 m en líneas separadas a 0,20 m. La densidad de siembra fue de 250 semillas viables/m^2. Los cultivares sembrados fueron Mate y El Gaucho INTA. Se empleó un diseño en bloques completos al azar con 4 repeticiones. El suelo correspondió a la serie Chacra, franco arcillo-limoso con un pH de 7,5; 4,15% MO; 29 ppm de fósforo Bray; 0,2% de nitrógeno total y 1,55 dSm/cm de C.E. Se realizó una fertilización de base a la siembra con 70 kg/ha de fosfato di amónico. Se aplicaron 10 riegos/ciclo de 100 mm cada uno. La precipitación acumulada en los respectivos periodos fue de 469, 249 y 189 mm. La producción de materia seca (MS) se estimó mediante el corte, a 5-7 cm de altura, de las cuatro líneas centrales de cada parcela y secado de las muestras a 60°C hasta peso constante. Los cortes se realizaron cuando las plantas presentaron 25-30 cm de altura del canopeo o en principios de panojamiento. La evaluación estadística de la MS se realizó mediante ANOVA donde el factor principal correspondió a los ciclos y el factor secundario a los cultivares, utilizándose la prueba de comparaciones múltiples de Tukey ($p<0,05$) para el contraste de las medias.

Resultados y Discusión

Se realizaron 8, 6 y 6 cortes para los ciclos 2006-07 a 2008-09, respectivamente. Durante el ciclo 2006-07 el primer corte se realizó en junio y el último en abril, extendiéndose el período productivo durante 290 días. Para el ciclo 2007-08 el crecimiento se extendió entre agosto y abril, con un periodo que duró 244 días, mientras el ciclo 2008-09 fue desde septiembre a mayo y contó con 262días. En el primer ciclo, cv El Gaucho mostró mayor precocidad y forrajimasa durante el primer corte de invierno, aunque en el segundo corte el de mayor forrajimasa fue Mate. En el primer corte del verano Mate superó a El Gaucho en un 67% y, en el segundo ciclo, en los cortes de invierno (1), primavera (4) y otoño (6) en un 61, 42 y 32% respectivamente. En el tercer ciclo, Mate se diferenció de El Gaucho con 88 y 29% más de forraje durante el invierno y otoño respectivamente. En la forrajimasa acumulada de los ciclos 2 y 3, Mate produjo 37 y 29% más de forraje respectivamente, aunque decreció con el avance del estudio (Cuadro 1).

Conclusiones

En la forrajimasa acumulada de cada uno de los ciclos, el cultivar Mate fue superior a El Gaucho INTA. Las principales diferencias en la producción de forrajimasa entre cultivares se presentaron en las estaciones de otoño e invierno.

Agradecimientos

A los Sres. Marcos Tarqui y Horacio Pallao por su colaboración en los trabajos de campo.

Bibliografía

MIÑÓN, D.P., ÁLVAREZ, J.M., GALLEGO, J.J., GARCILAZO, M.G., BARBAROSSA, R.A. y GARCÍA VINENT, J.C. 2015. Información técnica Nº 36, año 9-Nº 18.

Cuadro 1. Producción de forrajimasa por corte y acumulado (t MS ha^{-1}) de cultivares de Falaris bulbosa en tres ciclos productivos.

Ciclo 2006-07										
	Invierno		Primavera			Verano			Otoño	Acumulado
Cv/Corte	1	2	1	2	3	1	2	3	1	
Mate	1,22 b	3,13 a	2,92 a	7,65 a	---	4,92 a	1,77a	3,40a	2,82a	27,86 a
El Gaucho	4,15 a	1,53 b	2,93 a	6,44 a	---	2,95 b	1,77a	2,80a	2,47a	25,05 a
Ciclo 2007-08										
Mate	2,50 a	---	2,56 a	0,89 a	1,68 a	1,92 a	---	---	2,20 a	11,77 a
El Gaucho	1,55 b	---	1,71 a	0,81 a	1,18 b	1,64 a	---	---	1,67 b	8,58 b
Ciclo 2008-09										
Mate	1,77 a	---	1,49 a	1,70 a	---	1,42 a	1,83 a	---	2,30 a	10,53 a
El Gaucho	0,94 b	---	1,18 a	1,55 a	---	1,27 a	1,43 a	---	1,78 b	8,17 b

Letras distintas dentro de columnas indican diferencias significativas entre cultivares (Tukey, $p<0,05$).

PP 105 Relación de variables morfológicas de agropiros con la humedad edáfica y la suma térmica en la Patagonia Austral.

Utrilla, V.R.[1,2]*, Aguilar, R.[2], Galván, J.[2], Andrade, M.,[1,2] y Vargas, P.[1,2]
[1]INTA EEA Santa Cruz (Convenio INTA-UNPA). [2]Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA).
*E-mail: utrilla.victor@inta.gob.ar

Relationship of morphologic variables of Agropyron with soil moisture and thermic sum in South Patagonian.

Introducción

Con el propósito de una mejor comprensión de los procesos y el conocimiento de caracteres estructurales vinculados al crecimiento de pasturas de gramíneas del género *Agropyron* en Patagonia asociados a factores físicos y climáticos, se desarrolló un estudio con el objetivo de relacionar variables morfológicas de agropiros introducidos con la humedad edáfica y la suma térmica.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en una pastura mezcla de agropiros: "Intermediate Wheatgrass" (*Agropyron intermedium* (Host) Beauvois) y "Pubescent Wheatgrass" (*Agropyron trichophorum* (Link), implantada en un sitio del área ecológica Estepa Magallánica Seca del Sur de Santa Cruz (51°56'57,8''LS 70°24'42,5"LO). El suelo presentó pH neutro (7,13), contenido alto de materia orgánica (3,72%) y valores bajos de Nitrógeno Total (0,14%) y Fósforo (7,80 ppm). El experimento se desarrolló en 36 plantas seleccionadas (sin discriminación entre especies) excluidas del pastoreo en 6 clausuras permanentes distribuidas en la pastura (6 plantas por clausura). Las plantas elegidas se dispusieron en un diseño completamente aleatorizado con 6 repeticiones (clausuras). El estudio consistió en marcar con anillos de alambre dos macollos por planta y realizar un corte de emparejamiento dejando 2 cm de altura remanente al inicio de la temporada (12/Sep/16) del ciclo 2016/17.

En cinco fechas establecidas (13/Oct, 16/Nov, 15/Dic, 04/Ene y 15/Feb) se midió con regla milimetrada la longitud total de lámina verde de las hojas presentes (LTH) y se registró el número total de hojas vivas (NH) por macollo. Desde el inicio del ciclo y entre fechas (período), se determinó la tasa de elongación foliar (TEF) mediante el cociente entre la diferencia de longitudes foliares en el intervalo de dos mediciones sucesivas y los días transcurridos. Se calculó la Suma Térmica (ST) para cada fecha y período, a través de la sumatoria de las temperaturas medias diarias – temperatura base de 4° C. En el suelo, se midió la humedad edáfica hasta 30 cm de profundidad, mediante gravimetría. El análisis estadístico relacionó la variación de la LTH y el NH con la Suma Térmica mediante regresiones polinomiales (PROC REG.SAS), y la TEF con la Suma Térmica del período y la humedad edáfica, a través de correlaciones (PROC CORR.SAS).

Resultados y Discusión

La LTH aumentó con la Suma Térmica hasta mediados de noviembre. En cambio, disminuyó hacia mitad de diciembre y luego se mantuvo con incrementos menores hasta mediados de febrero, según un modelo de regresión cúbica (Figura 1). Esta última respuesta de la variable estaría vinculada con el aumento del NH registrado que osciló entre 2,7±0,3 (15/Dic) y 3,3±0,3 hojas/macollo (15/Feb) con el aumento en la Suma Térmica según un modelo de regresión cuadrática: $y= -3,6 + 0,021x - 0,000014x^2$ (R^2=0,56; p=0,002).

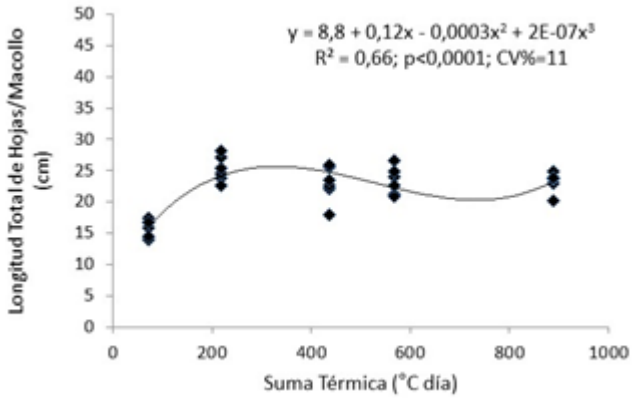


Figura 1. Relación entre la Longitud Total de Hojas/Macollo (cm) y la Suma Térmica (°C día)

La TEF de los agropiros aumentó desde mediados de setiembre hasta mitad de noviembre, lo cual se vincularía principalmente con mejores condiciones térmicas. Sin embargo, en los sucesivos períodos 3 y 4 la respuesta del parámetro se correspondería con la variación en el contenido hídrico edáfico (Cuadro 1), asociada respectivamente, a una menor (13 mm) y mayores lluvias (46 mm). En cambio, en el último período (5) la TEF estaría influenciada por la mayor senescencia foliar. Por ello y dado el condicionamiento de la humedad edáfica, la TEF estuvo correlacionada con esta variable (r= 0,42; p=0,02) y se asoció negativamente con la ST del período (r= -0,49; p=0,006).

Conclusiones

A partir de los datos morfológicos presentados, se demuestra la influencia relevante de la humedad edáfica sobre la dinámica de crecimiento de los agropiros evaluados.

Cuadro 1. Medias y desvíos estándar (DE) de la Tasa de Elongación Foliar de los agropiros (n=6), Suma Térmica y Humedad edáfica (hasta 30 cm de profundidad).

Período	Tasa de Elongación Foliar (mm.día^{-1} ± DE)	Suma Térmica (°C día)	Humedad Edáfica (% ± DE)
(1) 12/Set - 13/Oct	3,5 ± 0,6	73,2	8,8 ± 1,5
(2) 14/Oct - 16/Nov	4,7 ± 0,6	144,7	4,7 ± 0,5
(3) 17/Nov - 15/Dic	2,7 ± 0,8	219,0	3,2 ± 0,6
(4) 16/Dic – 04/Ene	4,9 ± 1,1	132,2	13,2 ± 1,1
(5) 05/Ene – 15/Feb	2,6 ± 1,2	319,8	6,9 ± 1,0

PP 106 Relación del material vivo y muerto y calidad nutricional de una pastura de agropiros con factores físicos, ambientales y estado fenológico en la Patagonia Austral.

Utrilla, V.R.[1,2]*, Andrade, M., [1,2], Vargas, P.[1,2] y Alsina, M.L.[2]
[1]INTA EEA Santa Cruz (Convenio INTA-UNPA). [2]Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA).
*E-mail: utrilla.victor@inta.gob.ar

Relationship of live and dead material and nutritional quality of an Agropyron's pasture with physical, environmental factors and phenological stage in South Patagonian.

Introducción

El manejo eficiente del pastoreo de gramíneas introducidas del género *Agropyron* en la Patagonia Austral exige conocer cómo se vinculan las fracciones del forraje cosechado con factores físicos y ambientales de la región, por un lado, y la calidad nutricional con la madurez de estas especies forrajeras, por el otro. En virtud de ello, se desarrolló un estudio con el objetivo de relacionar el material vivo y muerto de una pastura de agropiros introducidos con la humedad edáfica y la temperatura del aire y las variables nutricionales con el material muerto cosechado.

Materiales y Métodos

El trabajo se desarrolló en una pastura mezcla de agropiros: "Intermediate Wheatgrass" (*Agropyron intermedium* (Host) Beauvois) y "Pubescent Wheatgrass" (*Agropyron trichophorum* (Link), implantada en secano en un sitio del área ecológica Estepa Magallánica Seca del Sur de Santa Cruz (51°56'57,8''LS 70°24'42,5"LO). El régimen promedio anual de lluvias de los últimos 6 años fue de aproximadamente 174 mm. Se establecieron 4 fechas de corte o muestreo (tratamientos) de la vegetación (desde noviembre a febrero de la temporada 2015/16) en clausuras permanentes (2,5 x 2,5 m) instaladas en la pastura introducida. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con 3 repeticiones. El material verde fue recolectado en forma manual con dos marcos de 0,4 m^2 y secado en estufa a 60º C, hasta peso constante. Luego, las muestras de forraje fueron separadas en material vivo y muerto, para caracterizar su proporción relativa en base al material seco. En laboratorio, las muestras reconstituidas con ambas fracciones se molieron para determinar el contenido de proteína bruta y la digestibilidad de materia seca. Asimismo, en la pastura se midió la humedad edáfica hasta 30 cm de profundidad, mediante gravimetría, y la temperatura diaria con una estación meteorológica VantagePro2, cada 5 y 30 minutos de intervalo. El análisis estadístico consistió en relacionar el material vivo (MV) y muerto (MM) con la humedad edáfica y la temperatura del aire, por un lado, y el contenido de proteína bruta (PB) y la digestibilidad de materia seca (DMS) con el MM, por el otro, mediante correlaciones (PROC CORR.SAS).

Resultados y Discusión

La fracción viva del forraje cosechado manifestó los mayores valores en noviembre y diciembre (Cuadro 1), lo cual indicaría un mayor crecimiento de los agropiros. Con el avance de la temporada, el MV declinó notablemente provocado por la madurez de hojas y tallos que aumentaron el MM, y en coincidencia con la disminución en el contenido hídrico del suelo (Cuadro 1). En virtud de ello, el MV se correlacionó con la humedad edáfica (r= 0,67; p=0,016) y estuvo asociado en forma negativa con la temperatura ambiental (r=-0,93; p<0,0001). En concordancia con lo expuesto, el contenido de PB de la pastura disminuyó con la madurez de los agropiros, lo cual fue coincidente con la declinación en la humedad edáfica y el aumento en la temperatura del aire (Cuadro 1). Prueba de ello, la PB se asoció negativamente con el MM cosechado (r=-0,83; p=0,0009). Asimismo, la DMS de la pastura se correlacionó en forma negativa con el parámetro descripto (r=-0,63; p=0,0266).

Conclusiones

Se destaca la influencia relevante de la humedad edáfica sobre la evolución del material vivo cosechado y la incidencia de la fracción muerta sobre las variables nutricionales de la pastura de agropiros evaluada.

Cuadro 1. Valores medios y desvíos estándar (DE) del Material Vivo y Muerto, Proteína Bruta y Digestibilidad de Materia Seca de la pastura (n=3), humedad edáfica (hasta 30 cm de profundidad) y temperatura media diaria.

Fecha de Corte	Material Vivo (% ± DE)	Material Muerto (% ± DE)	Proteína Bruta (% ± DE)	Digestibilidad de Materia Seca (% ± DE)	Humedad Edáfica (% ± DE)	Temperatura media diaria (% ± DE)
06/Nov/15	96,8 ± 1,6	3,2 ± 1,6	11,6 ± 0,8	76,7 ± 4,0	8,3 ± 0,8	6,2 ± 4,8
02/Dic/15	94,4 ± 1,3	5,6 ± 1,3	7,1 ± 0,2	76,4 ± 1,2	4,7 ± 0,7	9,0 ± 4,8
13/Ene/16	77,7 ± 3,7	22,3 ± 3,7	3,4 ± 0,1	76,6 ± 4,7	1,3 ± 0,2	10,7 ± 4,8
15/Feb/06	50,2 ± 2,4	49,8 ± 2,4	2,3 ± 0,2	69,8 ± 1,8	2,3 ± 0,1	13,1 ± 5,4

PP 107 Retorno de nutrientes por ovinos en un pastizal natural de la Estepa Magallánica Seca.

Ormaechea, S.[1]*, Andrade, M.[1,2], Huertas, L.[1] y Peri, P.L.[1,2,3]
[1]EEA INTA Santa Cruz. [2]UNPA. [3]CONICET.
*E-mail: ormaechea.sebastian@inta.gob.ar

Sheep nutrients return in Magellanic Steppe grasslands.

Introducción

La ganadería ovina es la principal actividad agropecuaria de la provincia de Santa Cruz, con un total de 3.041.000 cabezas (INTA, 2015). La producción en los establecimientos es del tipo extensivo y la alimentación del ganado se realiza en base al aprovechamiento del pastizal natural, minimizando prácticas de manejo como la fertilización. En este sentido, el retorno de nutrientes que realizan los animales por heces y orina es un aspecto relevante para comprender el funcionamiento de estos ecosistemas. Por ello, el objetivo del presente estudio fue analizar aspectos del aporte de nutrientes por heces y orina que realizan ovinos en un pastizal natural del sur provincial

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el campo experimental Potrok Aike de la Estación Experimental INTA Santa Cruz (51°55'S, 70°24'W), ubicado al sur de la provincia de Santa Cruz y dentro del área ecológica Estepa Magallánica Seca. El ambiente es una estepa graminosa sobre una meseta basáltica, donde la precipitación y la temperatura media anual son de 220 mm y de 5,9 °C respectivamente. En el mes de noviembre, se confinaron al azar 18 capones Corriedale de 4 a 6 dientes en 6 parcelas de 20 x 20 m, durante 3 días. En 3 parcelas, 9 animales fueron provistos con pañales especiales a fin de recolectar las heces y la orina por separado. Por cada parcela se tomaron mediciones del peso húmedo de las heces y del peso de orina diario de los 3 animales durante dos años (2014-2015). Las heces fueron secadas en estufa a 60°C durante 48 h para obtener su peso seco y se molieron para su análisis en laboratorio. La orina fue acondicionada en frascos estériles para su análisis en laboratorio. Para el análisis se calcularon valores promedios y desvío estándar en base seca. El porcentaje de materia seca de la orina (5%) fue estimado de Smith y Frost (2000). En las restantes 3 parcelas se evaluó durante 11 meses la tasa de desaparición de heces por parte de insectos coprófagos como facilitadores de ingreso de heces al suelo. La superficie ocupada por heces se midió mediante 16 grillas (20x100 cm) distribuidas en forma sistemática. En cada cuadrante se registró en forma binaria si había o no heces. Luego, se calculó el valor promedio y desvío estándar de las 3 parcelas en cada mes de muestreo. En forma simultánea se realizaron observaciones de presencia de insectos coprófagos.

Cuadro 1. Contenido medio (desvío estándar) de nutrientes (g/día/animal) en heces y orina de ovinos en un pastizal natural de la Estepa Magallánica Seca durante dos años evaluados (2014-2015).

	C	N	Ca	P	Mg	K
Heces	272,21 (4,871)	12,26 (3,665)	5,23 (2,812)	1,71 (0,235)	1,54 (0,336)	2,59 (1,155)
Orina	-	3,58 (2,094)	0,11 (0,112)	0,01 (0,015)	0,18 (0,131)	1,19 (1,427)

Resultados y Discusión

Los ovinos depusieron un promedio de 640 ±153 gr heces/animal/día en base seca, mientras que la orina en base seca alcanzó 29 ±4 gr/animal/día. El retorno de nutrientes aportados por la orina fueron bajos comparados con las heces (Cuadro 1) lo cual coincide con Smith y Frost (2000). Por otro lado, la concentración de nutrientes en heces fue similar a lo encontrado por Bahamonde et al (2017) con excepción del K cuyos valores fueron mayores que en el presente estudio (0,4 vs 1,0%). Las heces desaparecieron un 99% luego de 10 meses con una tasa de desaparición acelerada entre noviembre y enero (Figura 1). Es importante tener en cuenta que la descomposición total de heces ovinas ocurre en 50 meses para el mismo tipo de ecosistema (Bahamonde et al, 2017). Dicho estudio, se realizó sobre heces retenidas a la superficie del suelo dentro de bolsas de gasa de polietileno, impidiendo la remoción por viento o fauna silvestre. Se cuantificó la actividad del escarabajo estercolero (*Taurocerastes patagonicus*) fluctuando su abundancia de 225 individuos/ha a los dos días de retirados los animales a 82 individuos/ha en el mes de febrero. A partir de marzo, no de detectó actividad de coleópteros, lo cual coincide con la desaparición de heces.

Conclusión

Estos resultados destacan la importancia de las heces en el retorno de nutrientes al suelo, y la actividad de la fauna silvestre como facilitadores en su descomposición.

Bibliografía

BAHAMONDE, H., GARGAGLIONE, V. y PERI P.L. 2017. Ecología Austral, 27:018-028.

INTA. 2015. Centro Regional Patagonia Sur. 24pp.

SMITH K.A. y FROST J.P. 2000. Bioresource Technology 71:173-181.

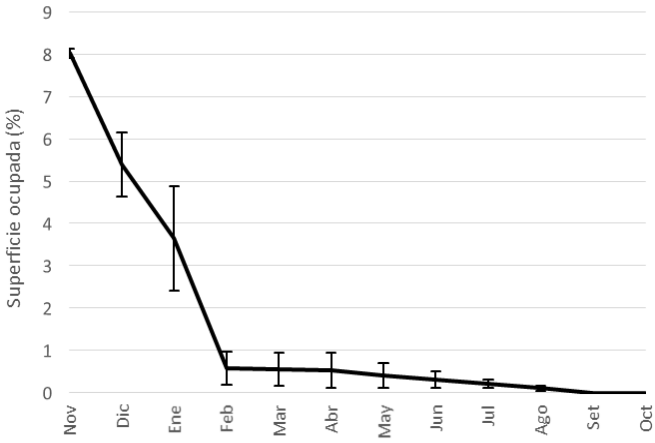


Figura 1. Tasa de desaparición promedio (desvío estándar) de heces de ovinos por insectos coprófagos en un pastizal de la Estepa Magallánica Seca.

PP 108 Dinámica de crecimiento de Poa spiciformis en Patagonia Sur.

Andrade, M.[1,2]*, Suárez, D.[3] y Peri, P.L.[1,2,4]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. [2]Universidad Nacional de la Patagonia Austral. [3]Consultor Privado [4]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.
*E-mail: andrade.miguel@inta.gob.ar

Growth dynamics of Poa spiciformis in Southern Patagonia.

Introducción

En Patagonia Sur las gramíneas cortas (intercoironal) son la principal fuente de alimentación del ovino. El género *Poa* se destaca por su calidad forrajera lo cual permite al animal tener una buena performance. Evaluar la dinámica temporal de la biomasa de este género permitiría adecuar el manejo del pastoreo (momento y duración) en el potrero. En los pastizales de Santa Cruz, la especie *Poa spiciformis* es considerada la más importante debido a su cobertura vegetal relativa y a su participación en la dieta de los ovinos. El objetivo de este trabajo fue generar la curva de crecimiento mensual y rebrotes de *Poa spiciformis* en un área ecológica de la provincia de Santa Cruz.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en la Ea. Kalken Aike (51º 65' LS - 70º 30' LO) ubicada en el área de Matorral de Mata Negra a unos 120 km al noroeste de Río Gallegos. Previo a la instalación del ensayo (año 2010), se realizó un pre-muestreo utilizando transectas al paso para determinar perímetro basal y altura media en individuos de *Poa spiciformis.* De la información generada se determinó realizar un corte de emparejamiento a 10 mm de todos los individuos que se utilizarían en el muestreo. Se seleccionaron 160 ejemplares de *Poa spiciformis* y se excluyeron del pastoreo mediante clausuras individuales 10x10x30 cm. Se realizaron mediciones mensuales (30±3 días) en 20 individuos (n=20) seleccionados al azar, desde septiembre a abril durante dos temporadas (2010-2011 y 2011-2012). En cada uno de los individuos se registró perímetro de corona y se cosechó la biomasa de cada individuo, dejando una lámina residual de 10 mm. Al finalizar la temporada de medición (abril) se procedió a realizar un último corte de todas las plantas clausuradas con anterioridad para evaluar rebrote en función de los días de crecimiento remanentes. Todo el material cosechado fue secado a estufa a 65°C durante 36 hs hasta peso constante y posteriormente pesado en balanza de precisión de 0,001 g. El perímetro registrado se utilizó como estimador de la superficie promedio (cm^2) de los individuos de *Poa spiciformis* y la biomasa obtenida se expresó por unidad de superficie (g/cm^2). Lo anterior permitió independizar la biomasa individual obtenida del tamaño de cada planta cortada.

Resultados y Discusión

Durante el pre-muestreo se estableció que el perímetro basal de las plantas de *Poa* varió entre 17 y 25 cm, con un valor medio de 20±2,2 cm. Se puede observar que la máxima acumulación ocurrió a los 210 días de crecimiento acumulado con una notoria disminución durante el mes de enero, debido a la fuerte restricción al crecimiento debido a la sequía (Fig. 1). En cuanto a los rebrotes, los máximos crecimientos ocurrieron durante la primavera temprana y durante la segunda parte del verano (0,0114 y 0,0087 $g/cm^2/mes$) con valores mínimos durante enero que representan 0,0040 $g/cm^2/mes$) (Fig. 1). Lo anterior implica valores de biomasa acumulada mensual por Ha que van desde los 91 en septiembre a los 154 kg en marzo y rebrotes de 160-37 kg para los mismos meses, con los valores mínimos registrados en enero.

Conclusiones

Los períodos de mayor rebrote serían los más apropiados para establecer estrategias de pastoreo con ovinos a campo mientras que las condiciones de campo en enero estarían condicionando la oferta de forraje debido a una menor producción de biomasa de *Poa spiciformis.*

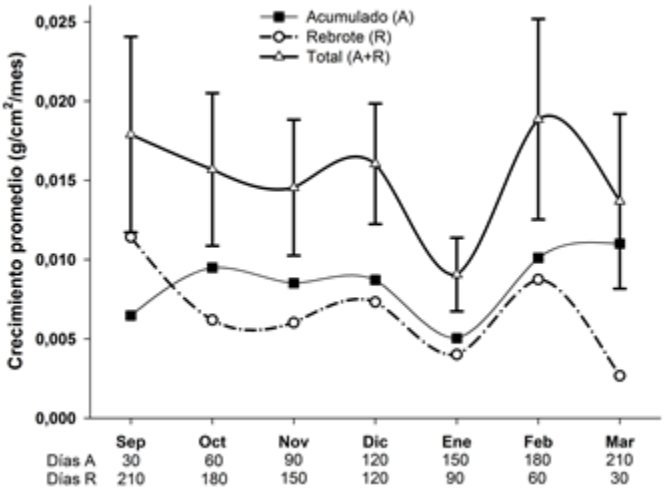


Figura 1. Crecimiento promedio acumulado (A), rebrote (R) y total (A+R) mensual ($g/cm^2/mes$) *de Poa spiciformis* en un establecimiento del área ecológica Matorral de Mata Negra en la Provincia de Santa Cruz para dos períodos de crecimiento (2010-2011 y 2011-2012). Las barras indican desvíos estándares. Para cada mes se indican los días de crecimiento acumulado (Días A) y rebrote (Días R).

PP 109 Producción y cosecha de forraje en sistemas pastoriles intensivos de producción de leche.

Ortega, G.[1]*, Nuñez, T.[1], Lopez, Y.[1], Custodio, D.[1], Mello, R.[1] y Chilibroste, P.[2]
[1]Facultad de Agronomía, Departamento de producción animal y pasturas, CRS, Progreso, Canelones, CP 15900, Uruguay.
[2]Facultad de Agronomía, Departamento de producción animal y pasturas, EEMAC, Paysandú, CP 60000, Uruguay.
*E-mail: gortegaconforte@gmail.com

Produced and harvested forage at high stocking rate on grazing dairy farm systems.

Introducción

La lechería en el Uruguay ha transitado un proceso de intensificación y crecimiento sostenido en los últimos 10 años del orden del 5% anual. Dicho proceso se ha basado en incrementos tanto en producción individual como en carga animal. Los sistemas más intensivos de nuestro país son competitivos a nivel internacional, debido al bajo costo de producción por la alta participación del forraje en la dieta de los animales. Sin embargo, a pesar del amplio reconocimiento con que cuenta la pastura, se dispone de poca información en la que se cuantifique la producción y consumo de forraje en los sistemas comerciales de producción. Estimaciones de cosecha directa de forraje a nivel comercial rondan en los 2400-4000 Kg MS/ha/año (Chilibroste y Battegazzore, 2015). El objetivo de este trabajo es evaluar la producción y cosecha de forraje (directa y mecánica) en sistemas de alta carga (1,5VO/ha a 2,0VO/ha) a largo plazo (4 años). De forma de identificar hasta que nivel es posible proyectar aumentos en la carga para lograr un mayor nivel de intensificación en los sistemas pastoriles de producción de leche.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el Centro Regional Sur (Facultad de Agronomía, 34° 36,810 latitud sur, 56° 13,088 longitud oeste). Noventa y seis vacas fueron distribuidas al azar en base a número de lactancias (3,3± 1,3), peso vivo (536±76) y condición corporal (2,88±0,42). Se conformaron cuatro lotes (dos por tratamiento) con cargas de 1,5 y 2,0 VO/ha, sobre pasturas perennes y verdeos (mezclas de Alfafa, y Dactylis con Trebol blanco, Avena y Raigrás respectivamente). Las parcelas no recibieron riego y el nivel de fosforo en el suelo era 18 ppm de P Bray a la siembra, con fertilización nitrogenada luego del pastoreo (75 Kg N/ha de plataforma). Semanalmente en los potreros de cada lote se midió la disponibilidad (Kg MS/ha) a través de la técnica doble muestreo (Haydock and Shaw, 1975) con cortes al ras del suelo. Se determinó la tasa de crecimiento (**TC,** Kg MS/ha/día) para cada potrero y para cada uno de los lotes, donde se ajustó el área semanalmente en base a la TC registrada con el objetivo de cosechar el mismo directamente. El período de evaluación fue de Junio 2016 a Marzo 2017. Los datos fueron ajustados con un modelo mixto que incluyó carga y mes como efectos fijos, y los lotes como efecto aleatorio. Las medidas fueron agrupadas semanalmente y se ajustó un modelo autorregresivocovariado (orden 1) con un nivel de significancia de $p<0.05$ para todas las variables de respuesta cosecha directa y mecánica de forraje.

Cuadro 1. Alimentos consumido kg MS/VO/día

kg MS/VO/d	1,5 VO/ha	2,0 VO/ha
Pasturas*	15,3	13,2
Reservas	3,7	5,1
Cascarilla Soja	0.85	1.25
Concentrado	5,7	5,7

*Asignación forraje encima de 4 cm

Resultados y Discusión

Para producción de leche individual, no existieron diferencias significativas ($p>0,05$) 24,5 y 23,0 litros /VO/día para 2,0 y 1,5 VO/ha respectivamente. En términos de cosecha de forraje, los sistemas de alta carga (2,0 VO/ha) presentaron una mayor (aunque no significativa; $p>0,05$) cosecha directa de forraje por hectárea en comparación con el de baja carga (1,5VO/ha) durante el período Junio 2016 a Marzo 2017. Tampoco existieron diferencias significativas ($p>0,05$) entre los disponibles (1698 vs 1715 kg MS/ha, tomada al ras del suelo) y las tasas de crecimiento (41,3 vs 31,2 kg MS/ha/día) para 1,5 VO/ha y 2,0 VO/ha respectivamente. El forraje cosechado acumulado fue de 12059 kg MS/ha (61% pastoreo: 39% mecánica) para 1,5VO/ha y de 10286 kg MS/ha para 2,0 VO/ha (84% pastoreo: 16% mecánica).

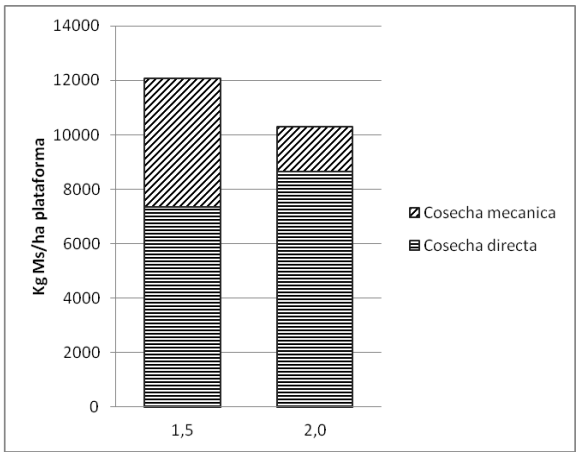


Figura 1. Cosecha de forraje kg MS/ha plataforma

Conclusiones

El monitoreo frecuente sobre las bases forrajeras determina que es posible lograr altas cosechas de forraje con altas cargas para las condiciones evaluadas. Existen diferencias en la relación cosecha directa/cosecha mecánica explicado por el aumento de la carga. Sin embargo, dicho incremento no afectó el disponible de las pasturas (Kg MS/ha), ni las tasas de crecimiento (kg MS/ha/d).

PP 110 Comparación de dos métodos de estimación de biomasa de pasturas en Uruguay. Resultados preliminares.

Waller, A.[1]*, Martínez, R.S.[1] y Fariña, S.[1]
[1]INIA La Estanzuela
*E-mail: aliciawaller90@gmail.com

Comparison of two methods of pasture biomass estimation in Uruguay. Preliminary results.

Introducción

En las próximas décadas será necesario lograr una producción lechera sustentable desde el punto de vista económico. Para ello es necesario lograr un costo de producción que permita márgenes positivos ante diferentes escenarios de precios. Estudios realizados en Uruguay muestran que los tambos con mayor margen de alimentación (ingreso por venta de leche menos gastos de alimentación de vacas en ordeño) son los que cosechan más forraje por hectárea. Las pasturas son el alimento de más bajo costo, y son el componente que más lejos está de su potencial en términos de MS consumida por hectárea. Para mejorar la eficiencia de utilización de la pastura se debe lograr un balance entre la tasa de crecimiento y el consumo. Para lograrlo, es necesario monitorear la biomasa (kg MS/ha) de las pasturas. Los métodos de medición y estimación en general son demandantes de tiempo y esfuerzo por lo que su adopción por parte de los productores es baja (Fariña, 2016). El objetivo de este trabajo fue comparar dos métodos de estimación de biomasa en pasturas consociadas frecuentemente utilizadas por los productores lecheros en Uruguay.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en la Unidad de Lechería de INIA La Estanzuela desde febrero hasta abril de 2017. Se eligieron dos métodos: la regla graduada a 0,01 m (se registra la altura del punto más alto de contacto del forraje) y el pasturómetro C-DAX® (sensor lumínico). Se calibraron ambas herramientas en pasturas mezcla de dactilys (*Dactilys glomerata*) y alfalfa (*Medicago sativa*). Para la calibración se realizaron 48 mediciones que incluyeron pre-pastoreos, post-pastoreos y situaciones intermedias.

Cada medición consistió en la determinación de la altura promedio por los dos métodos en una franja de 6 m de largo por 0,3 m de ancho y el corte de la biomasa correspondiente. En cada franja se realizaron 10 mediciones de altura con la regla y se promediaron. Por el mismo lugar se midió la altura promedio con el C-DAX® a una velocidad constante (5 km/h). Se cortó el material de la sección de pasaje a 5 cm de altura con cortadora de césped. En la misma sección se colocaron al azar 3 marcos de 0,3 m x 0,5 m y se cortó el pasto del interior al ras del suelo con tijera manual. Se recolectó todo el material, se pesó y se secó en estufa a 60 oC durante 72 horas para determinar el contenido de MS. Se realizaron análisis de regresión lineal simple entre la altura determinada con cada método y la biomasa total (al ras del suelo) y por encima de 5 cm.

Resultados y Discusión

Se encontraron relaciones lineales positivas entre las variables cuantificadas. Se generaron 4 ecuaciones relacionando: 1) altura C-DAX® y biomasa total; 2) altura C-DAX® y biomasa por encima de 5 cm; 3) altura regla y biomasa total; 4) altura regla y biomasa por encima de 5 cm (figura 1). La ecuación con el mejor ajuste fue la que relaciona altura C-DAX® con biomasa por encima de 5 cm.

Conclusiones

Los resultados obtenidos hasta el momento indican que la ecuación que permite estimar mejor la biomasa de pasturas de alfalfa con dactylis es la que relaciona la altura medida con el C-DAX® con la biomasa por encima de los 5 cm.

Bibliografía

FARIÑA, S. 2016. Jornadas Uruguayas de Buiatría, pp 65-69.

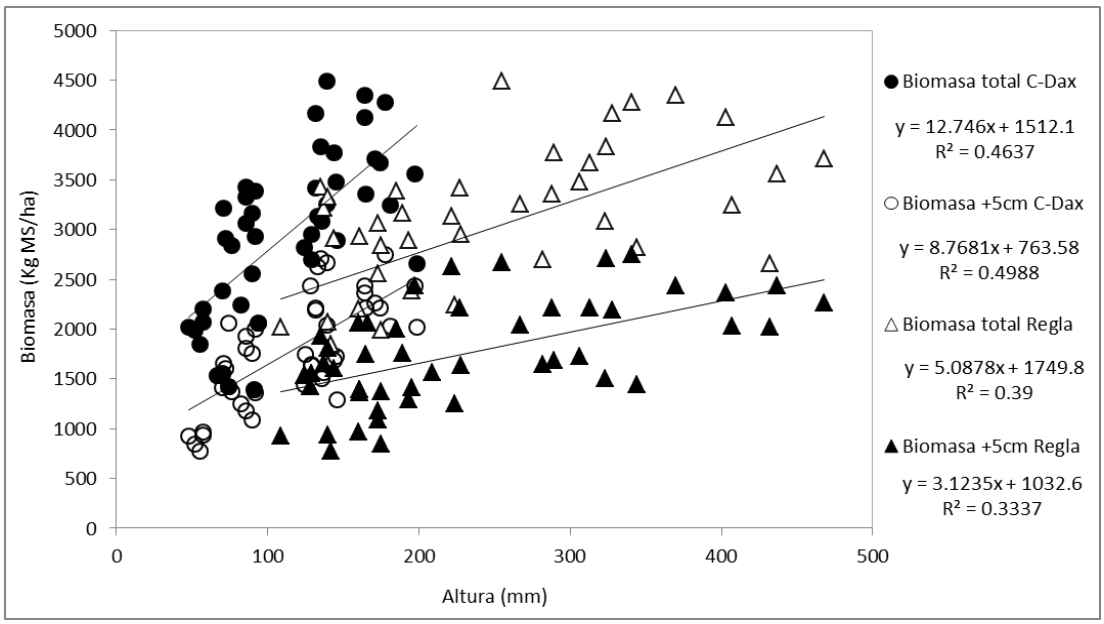


Figura 1. Asociación entre la altura del forraje (mm) medida con C-DAX® o con regla graduada y la biomasa aérea (kg MS/ha) de forraje en pasturas de alfalfa y dactylis.

PP 111 Calidad fisiológica de semillas de sorgo (*Sorghum bicolor (L.*) Moench) sometidas a estrés salino.

Parodi, J.G.[1], Caballero, J.D.[1]* y Fariña, T.[1]
[1]Universidad Nacional de Asunción (Facultad de Ciencias Agrarias) Av. Mcal. Estigarribia km 10,5. San Lorenzo – Paraguay.
*E-mail: daniel.caballero@agr.una.py

Physiological quality of sorghum (*Sorghum bicolor (L.*) Moench) *seeds submitted to saline stress.*

Introducción

La salinización en las regiones áridas y semiáridas como algunas zonas del gran chaco americano es un problema vigente para los productores de dicha región, los suelos se caracterizan en general por la presencia de sales en el perfil y además las lluvias en estas regiones resultan insuficientes para lixiviarlas, siendo el balance hídrico siempre negativo.

En ese sentido, el *Sorghum bicolor* (L.) Moench, es un cultivo que se ha expandido exponencialmente en la región en los últimos años, ya que se considera una especie adaptada a zonas semiáridas, y al mismo tiempo ofrece alto contenido de energía para la alimentación animal. Otra gran ventaja de este cultivo es su capacidad de desarrollarse en ambientes tropicales, salinos y secos, los cuales pueden ser factores limitantes para la expansión de otras especies forrajeras. El objetivo fue evaluar el efecto de distintas concentraciones salinas sobre los parámetros germinativos de dos híbridos comerciales de *Sorghum bicolor* (L.) Moench.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el laboratorio de calidad de semillas de la FCA-UNA en el mes de mayo de 2016. El diseño experimental fue completamente al azar, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Los materiales de sorgo utilizados fueron Jumbo y SAC710, que fueron sembrados en sustrato de arena humedecida con soluciones de diferentes concentraciones de cloruro de sodio (0,0; 8,6; 16,6; 22,3 dS.m^{-1}). Se determinó el porcentaje de germinación, la longitud de la parte aérea y de la radícula a los 10 días. La unidad experimental se constituyó de bandejas de plástico, en cada bandeja fueron colocadas 100 semillas y las mismas fueron mantenidas en una cámara de germinación a 25°C durante 10 días.

Resultados y Discusión

Las semillas que no fueron sometidas a ninguna de las soluciones salinas presentaron un alto porcentaje de germinación, siendo 86 y 81% para Jumbo y SAC710 respectivamente. Así también, los resultados indican que a medida que aumenta la concentración salina se produce una disminución del porcentaje de germinación de ambos materiales que, según la ecuación de regresión, corresponde a un descenso aproximado de 2 y 3% por cada dS.m^{-1} de concentración salina adicional, para Jumbo y SAC710. Por otra parte, se observa la respuesta de la longitud de la parte aérea (Figura 1) y radicular (Figura 2) de las plántulas de sorgo sometidas a los diferentes niveles de salinidad (0; 8,6; 16,6 y 22,3 dS.m^{-1}) de las soluciones. Las líneas ajustadas entre el nivel de salinidad y las longitudes de la parte aérea y radicular están representadas por la recta que sigue el modelo y = ax + b. Se observa que existe una respuesta decreciente para ambos materiales en los valores de longitud de la parte aérea con el aumento del nivel de salinidad, por la presencia de sal en la solución. Los resultados son similares a los encontrados por Coelho et al, (2014), quienes estudiaron la germinación y el crecimiento inicial de seis variedades de sorgo forrajero bajo estrés salino. En dicho estudio se sometió a las semillas a seis concentraciones salinas (0; 2,5; 5,0; 7,5; 10 y 12,5 dS.m^{-1}), los resultados indicaron que, en promedio, la reducción de la longitud de la parte aérea y radicular para las seis variedades se mantuvo en 0,15 cm y 0,24 cm respectivamente, por cada aumento del nivel de salinidad en la concentración.

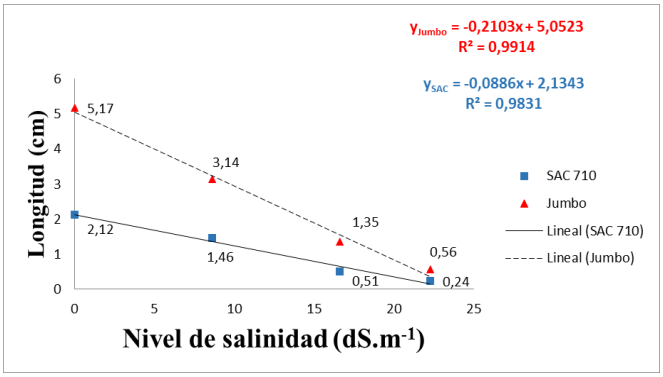


Figura 1. Líneas ajustadas entre los niveles de salinidad y la longitud de la parte aérea de dos híbridos de *Sorghum bicolor*.

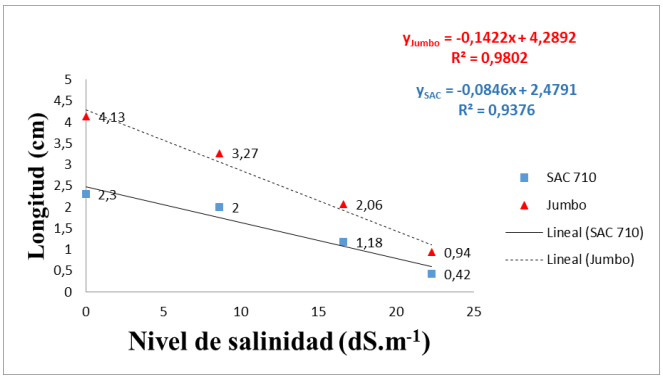


Figura 2. Líneas ajustadas entre los niveles de salinidad y la longitud radicular de dos híbridos de *Sorghun bicolor*.

Conclusiones

Las semillas de sorgo de las variedades Jumbo y SAC710 fueron afectadas negativamente ante una mayor concentración de NaCl en las soluciones, disminuyendo la germinación en todos los niveles estudiados. Las longitudes de la parte aérea y la radícula, medidas bajo condiciones de salinidad ascendente, disminuyeron de manera lineal con el aumento de las conductividades eléctricas de las soluciones.

Bibliografía

COELHO, D.S., SIMÕES, W., MENDES, A., DANTAS, B. y RODRIGUES, J. 2014. Germinação e crescimento inicial de variedades de sorgo forrageiro submetidas ao estresse salino. R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, Campina Grande, BR. v.18, n.1, p. 25-30.

PP 112 Selección de recursos fitogenéticos forrajeros para la ganadería en el sur del municipio Calixto García (Cuba).

Peña-Rueda, Y.F. [1]*, Ray R., J.V.[2], Arias, R.C.[2] y Ledea, J.L.[2]

[1]Universidad de Holguín (Facultad de Ciencias Agropecuarias) Ave. De los Libertadores 287, Holguín, Cuba. [2]Instituto de Investigaciones Agropecuarias Jorge Dimitrov, Bayamo, Granma, Cuba.

*E-mail: freddy@uho.edu.cu

Selection of plant genetic resources for livestock in southern of Calixto Garcia municipality (Cuba).

Introducción

El municipio Calixto García, perteneciente a la cuenca del río Cauto en la República de Cuba, posee el 6,8 % de la superficie agrícola y concentra el 14,2 % de la tierra que está dedicada a la ganadería en la provincia Holguín (ONEI, 2016). En esta región el ecosistema sufre un deterioro progresivo de sus condiciones naturales por las escasas precipitaciones y la falta de modelos que incluyan la utilización de sistemas sustentables de manejo y pastos tolerantes a la sequía y a la salinidad.

En tal sentido, los trabajos de innovación en el marco del proyecto nacional *Rehabilitación de sistemas pastoriles en ecosistemas frágiles y degradados de la región oriental cubana* se han enfocado en la tolerancia a la sequía como requisito para la conservación y uso de las especies forrajeras, por lo que el objetivo propuesto en el presente trabajo fue seleccionar los recursos fitogenéticos forrajeros para la ganadería en el sur del municipio Calixto García (Cuba).

Materiales y Métodos

La selección de recursos fitogenéticos forrajeros para la ganadería en el sur del municipio Calixto García (Cuba) se realizó en tres etapas: (1) la introducción de especies forrajeras en ecosistemas frágiles y degradados, (2) la colecta de especies residentes en condiciones naturales y (3) la modelación de la distribución potencial de pastos regionalizados. En la etapa (1) se creó un banco de germoplasma con cultivares de cinco especies de gramíneas que se desarrollan en ambientes secos y salinos. La etapa (2) contempló la prospección y colecta de plantas en los pastizales de la zona. Por último, en la etapa (3), los datos georregerenciados de las plantas colectadas en la etapa (2) y que poseían al menos una variedad de cultivo en el banco de germoplasma, se emplearon para generar los modelos de la distribución potencial de pastos para la región.

Resultados y Discusión

La introducción de especies se produjo mediante la creación de un banco de germoplasma que contó con cultivares de *Megathyrsus maximus, Cynodon nlemfuentes, C. dactylon, Chloris gayana, Urochloa decumbens, U. brizantha, U. mutica, U. dictyoneura subsp. Humidicola, Digitaria eriantha, Andropogon gayanus, Cenchrus ciliaris y C. purpureus*, pasturas que muestran buen comportamiento agroproductivo en ecosistemas frágiles y degradados. La evaluación de nuevas pasturas, introducidas u obtenidas por diferentes vías, es un proceso relativamente caro y requiere el empleo sistemas de muestreo y análisis de datos para lograr la selección correcta de la pastura, según el propósito productivo y las condiciones edafoclimáticas en las que explotará (Herrera et al, 2013). En Cuba resaltan por su magnitud, los trabajos de introducción realizados por Machado y Rodríguez (1978), Machado et al (1978) y Oliva et al (1979).

En la colecta se identificaron 13 gramíneas forrajeras en forma silvestre que corresponden a los géneros *Bothriochloa, Cynodon, Dichanthium, Megathyrsus, Paspalum, Urochloa.* En colectas similares en agroecosistemas ganaderos de Holguín Oquendo et al (2006) y Oquendo et al (2013) identificaron siete especies de gramíneas de los géneros *Urocloa, Cynodon y Megathyrsus,* las cuales se encontraron en el presente estudio. Estos géneros permanecen en las colecciones de las estaciones de pastos regionales por su potencial forrajero y adaptación demostrada durante varios años de experimentación (Benítez et al, 2010), y se encuentran en el banco de germoplasma creado en el presente estudio.

Los datos de los puntos de presencia y su superposición a la información descrita en los mapas ambientales de toda el área de estudio, exponen que existe una mayor probabilidad de ocurrencia de *C. dactylon* al extremo sur del municipio. Sin embargo la mayor probabilidad de ocurrencia de *U. brizantha* se encuentra en el suroeste mientras que *U. reptans* y *U. mutica* tiene una mayor probabilidad de ocurrencia en el centro-sur, siendo estas las especies propuestas por zonas, para la rehabilitación de los pastizales.

Conclusión

La conjugación de la introducción de especies forrajeras en ecosistemas frágiles y degradados, la colecta de especies residentes en condiciones naturales y la modelación de la distribución potencial de especies por región agroclimática podría contribuir en el proceso de selección de recursos fitogenéticos forrajeros para la ganadería en el sur del municipio Calixto García (Cuba), mediante mapas que ofrecen información gráfica fácil de interpretar.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la Universidad de Holguín al proyecto *P131LH002.016 Rehabilitación de sistemas pastoriles en ecosistemas frágiles y degradados de la región oriental cubana.*

Bibliografía

BENÍTEZ, D.G., CATASÚS, L.J. y GÓMEZ, I. 2010. Bayamo, Cuba [pdf]. pp. 76.

HERRERA, R.S., GARCÍA, M., FORTES, D., CRUZ, A.M. y ROMERO, A. 2013. Revista Cubana de Ciencia Agrícola 47(2), 195-199p.

MACHADO, R., GÓMEZ, Y. y QUESADA, G. 1978. Pastos y Forrajes 1(2), 209-230p.

MACHADO, R. y RODRÍGUEZ, G. 1978. Pastos y Forrajes, 1(1), 29-59p.

OLIVA, O., MACHADO, R., LORENZO, A. y ORTIZ, G. 1979. Pastos y Forrajes, 2(2). 193-207p.

ONEI. 2016. Anuario Estadístico de Holguín [pdf]. pp.185.

OQUENDO, G., PUPO, N. y CORELLA, P. 2013. Pastos y Forrajes, 36(2), 35-46p.

OQUENDO, G.; ACOSTA, M., BERNAL, M. A. (2006). Pastos y Forrajes, 29(2), pp.145-155p.

SP 1 Evaluación del beneficio energético bruto anual para el ganado en sistemas de pastoreo trashumante.

Pérez León, N.*, Easdale, M.H. y Bruzzone, O.
INTA EEA-Bariloche y CONICET.
*E-mail: nperezleon@gmail.com

Assessing the annual energetic gross benefit for livestock in transhumant pastoralism.

Introducción

El pastoreo trashumante es una estrategia móvil en la que las personas y sus rebaños se desplazan estacionalmente desde las tierras bajas que son pastoreadas durante el invierno (invernadas), hacia las tierras altas situadas en zonas montañosas durante el verano para aprovechar pastos de alta calidad (veranadas). Los pastores aprovechan las oportunidades de esta heterogeneidad para maximizar su beneficio global. Mientras que esta estrategia pastoril está bien documentada (Fernández-Giménez y Le Febre, 2006) todavía no existe un método preciso para estimar el beneficio ganadero de moverse anualmente entre invernadas y veranadas. El objetivo de este trabajo fue proponer un método para evaluar el beneficio energético bruto (BEB) anual para el ganado trashumante al moverse entre sitios de invernada y veranada, y la contribución relativa de cada uno de ellos, en comparación con la estrategia alternativa de sedentarización en zonas de invernada.

Materiales y Métodos

Se seleccionaron cuatro casos contrastantes en términos biofísicos entre sitios de pastoreo trashumante de la Patagonia noroccidental, Argentina (Figura 1). Los casos difirieron en cuanto a la ubicación de sus invernadas (zonas del Distrito Occidental Patagónico y del Monte Austral) y de sus veranadas (pastizales de Cordillera de los Andes, Precordillera (Cordón del Chachil) y área volcánica (Tromen)). Para cada caso, se delimitaron las áreas de pastoreo de invernada y veranada, respectivamente. Se utilizaron series de imágenes MODIS compuestas cada 16 días, desde febrero de 2000 a septiembre de 2016 (píxeles de 250m x 250m). Se obtuvo el Índice de Vegetación Diferencial Normalizado (NDVI en inglés), usado como variable proxy de la productividad primaria neta aérea. Para el modelo analítico asumimos que el BEB promedio anual es proporcional al diferencial de productividad de la vegetación entre sitios en distintos momentos del año, a la cual el ganado tiene acceso debido a la trashumancia. Dado que el NDVI es un buen estimador de la radiación absorbida por la vegetación y de la productividad primaria (Rouse et al, 1974), el beneficio bruto se puede estimar usando las diferencias entre las curvas anuales de NDVI de cada veranada e invernada asociadas a un sistema trashumante, respectivamente. Por lo tanto, la productividad media anual de cada sitio (B_i) se definió como la integral del índice de vegetación $V_i(t)$ medido entre enero (j) y diciembre (d). Luego, el beneficio bruto de pasar de una invernada a una veranada (y viceversa) es la diferencia en la productividad estacional calculada cuando un lugar es más productivo que el otro. Éste es mayor a cero sólo si existe algún punto en el que las curvas de la invernada y la veranada se intersecan en el intervalo de tiempo (j, d). El BEB anualizado es la resultante de la comparación entre los beneficios relativos provistos por invernadas y veranadas, respecto del aporte anual en sitios de invernada.

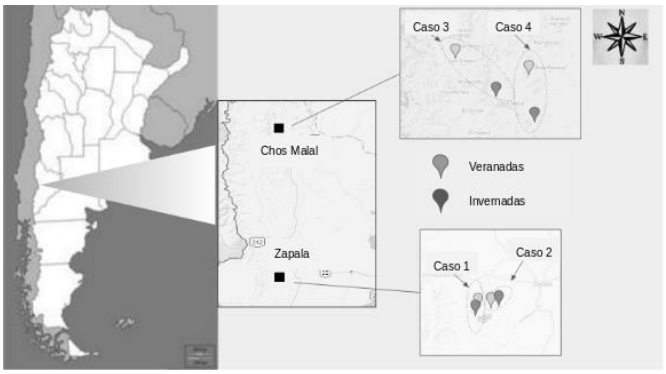


Figura 1. Casos de estudio ubicados en la provincia de Neuquén, Noroeste de Patagonia, Argentina

Resultados y Discusión

El BEB anual fue positivo en la mayoría de los casos estudiados (2, 3 y 4), sugiriendo que la movilidad del ganado entre sitios de invernada y veranada sería más beneficiosa que la estrategia alternativa (Figura 2). El BEB estimado al moverse de una invernada a una veranada fue similar o mayor que el beneficio bruto de moverse de una veranada a una invernada, siendo en ambos casos positivos. Las invernadas proporcionan un amortiguador productivo que asegura un nivel mínimo más alto durante el otoño e invierno. Por otro lado, las veranadas presentan diferencias positivas basadas en un nivel de productividad máximo respecto de las invernadas durante la época estival. Esto confirma su aporte energético para el ganado, respecto de no moverse de la invernada.

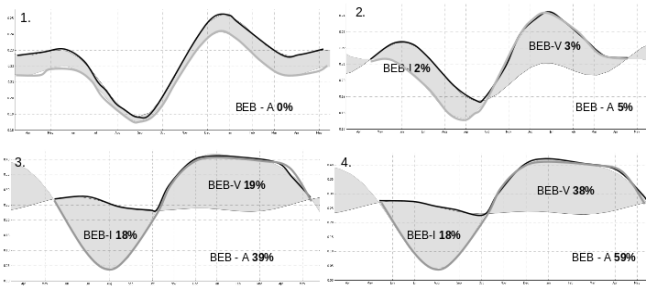


Figura 2. BEB estimado al moverse de una invernada a una veranada (V), de una veranada a una invernada (I) y anual (A). Curva máxima para cada productor (línea gruesa negra), curva correspondiente al sitio de veranada (línea gruesa gris) e invernada (línea fina).

Conclusiones

Los resultados muestran que el beneficio bruto fue positivo en la mayoría de los casos estudiados, sugiriendo que la trashumancia sería una mejor estrategia ganadera que la alternativa de sedentarización en sitios de invernada durante todo el año. Futuros trabajos debieran considerar movimiento entre sitios distantes.

Bibliografía

FERNÁNDEZ-GIMÉNEZ, M.E. y LE FEBRE, S. 2006. Development & World Ecology, 13: 1-22.

ROUSE JR, J., HAAS, R.H., SCHELL, J.A. y DEERING, D.W. 1974. Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS.

SP 2 Análisis del potencial de regulación biótica en un establecimiento ganadero pampeano.

Lavarello Herbin, A.[1]*, Pérez, R.[1], Pérez, M.[1] y Maldonado May, V.[2]
[1]INTA-IPAF Reg. pampeana. [2]INTA-Centro de Investigación en Ciencias Veterinarias y Agronómicas (CICVyA)
*E-mail: Laverelloherbin.a@inta.gob.ar

Analysis of the Biotic regulation potential in a pampean livestock farm.

Introducción

El actual proceso de intensificación de la producción agropecuaria se sustenta en la especialización productiva, en el aumento de la productividad del trabajo a través de la simplificación del manejo de los cultivos o el ganado y en la gran utilización de insumos externos (Jacobo et al, 2016). Este proceso se acompaña de una elevada disminución de la agrobiodiversidad (Sarandón, 2002). Se define potencial de regulación biótica como la capacidad potencial de un agroecosistema para mantener reguladas poblaciones de plagas, enfermedades y malezas a través de funciones ecológicas asociadas a las distintas dimensiones de la agrobiodiversidad, lo cual es importante para reducir el uso de insumos utilizados en reemplazo de dicho proceso ecológico (Swift et al, 2004).

El objetivo de este trabajo fue evaluar la agrobiodiversidad funcional y estimar el potencial de regulación biótica del sistema productivo de un campo experimental del INTA dedicado a la cría de ganado vacuno en el partido de Hurlingham (Bs. As, Argentina).

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en el campo experimental del Centro de Investigación en Ciencias Veterinarias y Agronómicas (-34,6S; -58.66O). Posee un rodeo de cría de carne con 71 bovinos de cruzas británicas manejado en una superficie promedio de 48,2 ha en rotación, cuyo objetivo es la provisión de animales de experimentación. El 56% es campo natural, 26% pasturas polifíticas (Festuca y Trébol rojo) y 18% verdeos de invierno (avena y vicia) y verano (moha). Su manejo está basado en el servicio estacionado, la rotación de los potreros en pastoreo y el encierre nocturno de la hacienda. La productividad promedio de carne de los últimos tres años (2014-2017) fue de 146 kg/ha. Hace cinco años que no recibe ninguna aplicación de plaguicidas ni herbicidas.

Para estimar la agrobiodiversidad funcional se utilizó el índice de potencial de regulación biótica (IPRB) basado en la metodología de Iermanó et al (2015). El índice varía entre 0 y 1 y estima el potencial de un sistema para la regulación de adversidades bióticas. Para su construcción se ponderan características de los pastizales, los cultivos, las labores, borduras y el entorno del establecimiento.

Resultados y Discusión

Se obtuvieron muy buenos valores de agrobiodiversidad funcional y por lo tanto un elevado potencial de regulación biótica del sistema (PRB=0,87). En el Cuadro 1 se hace una síntesis de las variables analizadas. Casi todas ellas obtuvieron la máxima ponderación posible, salvo las que se consignan con asterisco. El número fuera del paréntesis representa la ponderación obtenida para cada una de dichas variables, y dentro de él se detalla el máximo valor factible.

Cuadro 1. Variables utilizadas y su ponderación

Borduras	Riqueza de especies (*), presencia de plantas con flor, estratos, cobertura	*2(3)
Labores	Manejo de malezas y plagas, labranzas, rotaciones	-
Contornos	Relación perímetro-área*, proximidad, parches forestales, alrededores	*2(3)
Uso del suelo	Pastizales naturales, Diversidad cultivada, superficie perenne/anual, uso de policultivos, Cobertura (*), riqueza de especies(**)	*1(3); **2(3)

Conclusiones

El alto valor de IPRB obtenido demuestra que como sistema diverso, este campo presenta una elevada capacidad potencial para mantener reguladas poblaciones de plagas, enfermedades y malezas a través de funciones ecológicas, y con ello sostener niveles productivos aceptables sin necesidad de aplicar ciertos insumos. Esto resulta de gran relevancia dada la alarmante pérdida de la biodiversidad a nivel mundial, que conduce a ecosistemas inestables, muy poco diversos y altamente dependientes de insumos.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Diego Franco y Claudio Fioroni por su colaboración en el trabajo de campo.

Bibliografía

IERMANÓ, M.J., SARANDÓN, S.J., TAMAGNO, L.N. y MAGGIO, A.D. 2015. Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de la Plata 114(1):1-14.

JACOBO, E.J., RODRÍGUEZ, A., GONZÁLEZ, A. y GOLLUSCIO, R.A. 2016. Agriscientia 33(1):1-14.

SARANDÓN, S. J. 2002. Ediciones Científicas Americanas. 557 pp.

SWIFT, M.J., IZAC, A.M.N. y VAN NOORDWIJK, M. 2004. Agriculture, ecosystems and environment 104:113-134.

SP 3 Sistema de cría-recría con suplementación a corral: 1. Resultados productivo y económico.

Menchón, P.A.*, Burges, J.C., Aello, M.S., Santini, F.J. y Sciotti, A.E.
Unidad Integrada: Fac. Cs. Agr., UNMdP-INTA EEA, Balcarce. Buenos Aires.
*E-mail: menchon.patricia@inta.gob.ar

Cow-calf system whit rearing calf in feedlot. 1. Productive and economic result.

Introducción

La incorporación de la recría de los terneros aporta flexibilidad en los sistemas de cría tradicionales. En La Reserva 6 (R6) de INTA Balcarce se han constituido módulos productivos de base pastoril, bajo pastoreo continuo y controlado por reglas predefinidas de manejo, donde la recría se desarrolla en dos etapas: una de corral en otoño-invierno a base a heno de agropiro más suplementación, a la cual sigue una etapa de pastoreo en primavera. El objetivo del trabajo fue evaluar de manera sistémica la respuesta productiva y económica de diferentes niveles de suplementación energético-proteica de los terneros de recría durante otoño-invierno.

Materiales y Métodos

El ensayo se desarrolló en la R6 en el período marzo 2014 -marzo 2015. Se dispuso de 6 módulos productivos (MP) compuestos cada uno por 10 ha de pastura base *Thinopyrum ponticum* y un corral para el encierre estratégico de terneros machos. En la fase de la recría a corral se utilizó heno de agropiro *ad libitum* y tres niveles de suplementación: Bajo (0,6% peso vivo-PV); Medio (1,2% PV) y Alto (1,8% PV) de un suplemento basado en grano de maíz y expeler de soja. Quedaron determinados tres tratamientos (sistemas de cría + recría) con dos repeticiones. Las reglas de manejo estaban diseñadas para mantener la altura de la pastura entre 10 y 15 cm, permitiendo modificar el área de pastoreo y/o la carga animal por el uso de corral y ventas de emergencia. El manejo del rodeo de cría fue el característico de la R6. La carga inicial en todos los módulos fue de 1,4 cab/ha y estuvo compuesta por 8 vacas adultas, 1 primípara, 1 vaquillona para reposición y 4 terneros de recría, cuyos pesos fueron 436; 316; 189 y 174 kg, respectivamente. La recría tuvo una fase a corral en otoño-invierno y otra pastoril en primavera. Se midieron la altura y biomasa aérea de la pastura, las reservas forrajeras confeccionadas y, sobre los animales, el PV a lo largo del ciclo anual. Se evaluaron la productividad física (kg carne/ha/año) y el margen bruto (MB, $/ha/año) con valores de referencia marzo 2015. Se utilizó un modelo de efectos fijos para análisis de varianza donde el factor fue el nivel de suplementación en el corral (tres niveles y dos repeticiones). Se utilizó el paquete estadístico GLM de SAS.

Resultados y Discusión

El efecto de los tratamientos en el crecimiento de los terneros se informó previamente (Menchón et al, 2015 a y b). En dos de los seis MP (1C-Bajo y 1A-Medio) no se pudo sostener la carga animal por el estado de las pasturas, las reglas determinaron la venta de terneros para preservar el sistema, tanto de vientres adultos como de terneros de recría. En esos MP no hubo etapa de recría pastoril. La producción de carne total del sistema fue similar entre tratamientos, aunque con diferencias de 16% entre extremos (Cuadro 1). La recría contribuyó con el 14,5; 16,8 y 22,4% al total de la producción de carne (Bajo, Medio y Alto, respectivamente.

Cuadro 1. Producción de carne (kg/ha) del sistema total y de los componentes cría y recría por tratamiento.

Tratamiento	Sistema	Cría	Recría
Bajo	218,4 ±45,7	186,8 ±29,6	31,6±16,1
Medio	219,5 ±32,1	182,5 ±20,3	36,9±11,7
Alto	253,7±2,3	196,8 ±4,6	56,9 ±6,9
Valor P	0,29	0,55	0,05

El Cuadro 2 presenta las variables económicas por MP. Cuando la recría no tuvo la etapa pastoril, el MB de la misma fue negativo. En esos MP, el MB de la cría fue sustancialmente más bajo que en los restantes. Estas diferencias estuvieron explicadas por el menor ingreso debido al ajuste de carga y no por los costos directos efectuados. Considerando el sistema completo, el tratamiento Alto tuvo 50% más de MB/ha con respecto al Bajo, aunque las diferencias no fueron significativas debido al elevado desvío en los MP donde hubo que ajustar carga (1587,6 ±1139,1; 1527,0±1267,3 y 2421,3±7,8 $/ha para Bajo, Medio y Alto, respectivamente).

Cuadro 2. Margen bruto, ingreso y costo ($/ha) para las actividades cría y recría por módulo productivo-tratamiento.

MP-Trat.	Sistema	MB	Ingreso	Costo
1C-Bajo	Cría	825,8	2436,1	1610,3
2C-Bajo		2247,8	3754,8	1507,0
1A-Medio		835,0	2445,3	1610,3
1B-Medio		2306,1	3721,4	1415,2
2A-Alto		2203,4	3572,8	1369,3
2B-Alto		2165,9	3604,1	1438,2
1C-Bajo	Recría	-43,5	376,3	419,9
2C-Bajo		145,2	617,5	472,3
1A-Medio		-204,1	337,4	541,5
1B-Medio		116,9	658,5	541,5
2A-Alto		223,4	860,3	636,9
2B-Alto		249,9	826,5	576,6

Conclusiones

La suplementación a corral en otoño-invierno de los terneros de recría tendió a mejorar la productividad y el resultado económico global del sistema. Sin embargo, estuvo más relacionada a que la disponibilidad forrajera de la pastura posibilite continuar el proceso de recría en su fase pastoril, que al nivel de suplementación energético proteica ofrecido en la etapa de alimentación a corral evaluada en este experimento.

Bibliografía

MENCHÓN, P.A., AELLO, M.S., SCIOTTI, A.E., SANTINI, F.J. y BURGES, J.C. 2015a. Rev. Arg. Prod. Anim. 35 (1): 271.

MENCHÓN, P.A., PAPALEO MAZZUCCO, J., AELLO, M.S., SCIOTTI, A.E., SANTINI, F.J. y BURGES, J.C. 2015b. Rev. Arg. Prod. Anim. 35 (1): 272.

SP 4 Sistema de cría-recría con suplementación a corral: 2. Altura de la pastura y carga animal en pastoreo.

Menchón, P.A.*, Burges, J.C., Aello, M.S., Santini, F.J. y Sciotti, A.E.
Unidad Integrada: Fac. Cs.A gr., UNMdP-INTA EEA, Balcarce. Buenos Aires.
*E-mail: menchon.patricia@inta.gob.ar

Cow-calf system whit rearing calf in feedlot. 2. height of the pasture and stocking rate on grazing.

Introducción

El objetivo del trabajo fue evaluar en un sistema de cría-recría constituido por módulos productivos de base pastoril, bajo pastoreo continuo y controlado por reglas predefinidas de manejo, el efecto de la aplicación de las mismas sobre la altura de la pastura y la carga animal sostenida en el área de pastoreo.

Materiales y Métodos

El lugar, fechas, animales, tratamientos y manejo del ensayo se describen en la parte 1. Se dispuso de 6 módulos productivos con una carga inicial promedio de 399,9 ±11,2 kg/ha. El principal objetivo de las reglas de manejo es que la altura de la pastura se mantenga entre 10 y 15 cm. Las mismas consisten en modificar el área de pastoreo o las existencias de animales pastoreando. Si la altura es menor a 10 cm, actúa la primera de las siguientes reglas que sea posible ejecutar: a) si hay área de clausura, se está entre el 1 de marzo y el 15 de abril, y hay suficiente cantidad de heno, se anticipa la salida del área de pastoreo de las vacas preñadas, las que son alimentadas con heno; b) si hay área de clausura se amplía el área de pastoreo en 1 ha; c) si se está entre el 10 de septiembre y el 1 de enero se venden los terneros en recría; d) se vende el 10% de las vacas más viejas, con o sin ternero al pie. La altura fue tomada en el área de pastoreo aproximadamente cada 15 días mediante una regla graduada. Con la técnica de doble muestreo se realizaron calibraciones estacionales para relacionar la altura (cm) con la biomasa aérea (kg MS/ha). Se registró el peso vivo (PV) de los animales a lo largo del año y se relacionó con la superficie en pastoreo para determinar la carga animal en kg/ha. Con los datos se realizaron análisis de varianza, regresión y correlación utilizando el paquete estadístico GLM y REG de SAS.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presenta la altura promedio de cada MP por estación. Los MP 1C-Bajo y 1A-Medio presentaron alturas menores a 10 cm y activaron la aplicación de las reglas b, c y d en forma escalonada, dando como resultado la apertura total del área de pastoreo (es decir que no se puedan confeccionar reservas), que no haya una etapa pastoril de la recría en primavera y la venta de emergencia de dos vientres adultos.

Con las existencias vacunas en kilogramos de peso vivo (PV) y la superficie en pastoreo, se estableció la carga animal sostenida en el área de pastoreo (Figura 1). La carga promedio anual se correlacionó positivamente ($p<0,01$) con la altura de la pastura en otoño e invierno (0,94 y 0,97, respectivamente). Esto sugiere que el estado de la pastura en esa época puede constituirse en un indicador útil para la planificación y toma de decisiones en el sistema. Por ejemplo, se podría anticipar que no será factible la etapa pastoril de la recría en primavera que, como se mostró en la parte 1 del trabajo, tiene un impacto negativo en el resultado económico.

La carga animal fue variable según la altura de la pastura y permitió que la cantidad de biomasa forrajera fuera similar ($p>0,05$) entre tratamientos en cada estación (1778 ±367; 1705 ±528; 2213 ±529 y 2491 ±401 kg MS/ha para otoño, invierno, primavera y verano, respectivamente).

Cuadro 1. Altura en cm de la pastura por estación y MP.

MP-Trat.	O	I	P	V
1C-Bajo	9,61*	8,04*	9,62*	13,12
2C-Bajo	12,94	10,88	10,35	10,82
1A-Medio	11,08	9,08*	11,72	15,64
1B-Medio	13,12	10,98	12,75	11,60
2A-Alto	12,79	11,64	11,82	12,88
2B-Alto	12,49	11,22	11,95	11,96

**debajo del valor umbral de 10 cm de altura.*

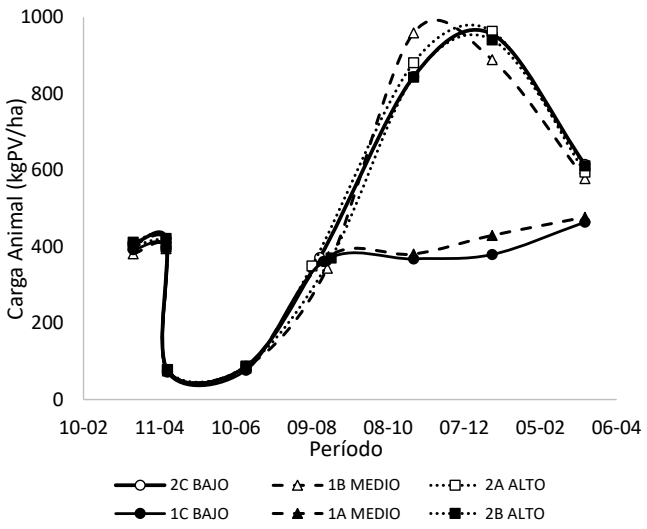


Figura 1. Evolución de la carga animal sostenida en el área de pastoreo (kgPV/ha) para cada módulo productivo.

Conclusiones

La modificación de la superficie y de las existencias de animales en el área de pastoreo es una táctica de manejo que permite hacer un uso eficiente de los recursos. Las reglas predefinidas fueron útiles para mantener la altura de la pastura en el rango deseado. Por otro lado, disponer de indicadores que anticipen la toma de decisiones, como la altura de la pastura en otoño y/o invierno, permitiría planificar las estrategias de producción a lo largo del año productivo.

SP 5 Evaluación de la eficiencia productiva de dos sistemas de cría del subtrópico argentino.

Nasca, J.A.[1]*, García Posse, F., Molina, A., Martín, A., Viale, V. y Sal, J.D.
[1]Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido - INTA, Leales (CP4113) Tucumán – Argentina.
*E-mail: nasca.jose@inta.gob.ar

Evaluation of the productive efficiency of two cow-calf systems of the Argentine subtropic.

Introducción

La eficiencia productiva en los rodeos de cría bovina puede analizarse a través del peso vivo de los terneros al destete, y del número de terneros destetados por unidad de superficie. Incrementos en la carga animal y en la duración de la lactancia podrían tener efectos positivos sobre el peso vivo y el número de terneros logrados, en sistemas en donde los requerimientos de las vacas son cubiertos con una adecuada alimentación. El objetivo fue comparar el aumento medio diario pre-destete, el peso vivo al destete y el número de terneros destetados por unidad de superficie en dos sistemas cría bovina de la región del subtrópico argentino.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido-INTA (IIACS) ubicado en el departamento Leales (Tucumán-Argentina). El clima es subhúmedo con una estación seca definida. La precipitación media anual es de 880 mm (concentrada entre octubre y marzo). Se estudiaron dos sistemas de cría bovina durante cinco ciclos productivos (2012-2017). El biotipo utilizado fue Braford en ambos sistemas. El sistema pastoril (SP) puro tuvo como base forrajera *Chloris gayana* cv Finecut (50% superficie), campo natural (40%) y monte (10%). Por otro lado, la base forrajera para el sistema intensivo (SI) fue *Chloris gayana* cv Finecut (85%) y silaje de maíz (15%). La carga animal media anual propuesta para SP fue 0.8 vacas.ha^{-1}.año^{-1}, mientras que para SI 2 vacas.ha^{-1}.año^{-1}. El SI utilizó el silaje de maíz planta entera (invierno – primavera) para mantener la carga animal y una condición corporal de los vientres mayor a 4 (escala 1-9). Las estrategias de destete para SP y SI fueron 150 y 170 días respectivamente. Lactancias más largas en SI, buscaban incrementar el peso de los terneros al destete. Se evaluó el aumento medio diario predestete, peso vivo al destete y número de terneros destetados. Para el análisis estadístico se utilizó un modelo mixto, en donde cada rodeo fue considerado como una unidad experimental, y el año como repetición (Littell et al, 1996).

Resultados y Discusión

Los resultados se presentan en el Cuadro 1. Se observaron diferencias estadísticamente significativas para las variables aumento medio diario predestete, edad al destete y número de terneros.ha^{-1}. En este estudio no se encontraron diferencias significativas en el peso vivo de los terneros al destete. Los resultados muestran que lactancias más largas estuvieron asociadas a menores aumentos de peso vivo de los terneros. Las vacas de SI mantuvieron una condición corporal mayor a 4 durante los ciclos productivos, con un consumo medio de silaje de 8,5 ± 0,6 kgMS.vaca^{-1}.día^{-1}, por períodos de 122±22 días. Esto permitiría descartar al factor alimentación como la principal limitante en la producción láctea. A partir de los 3 meses de edad, los requerimientos de los terneros no son cubiertos por la leche materna. En ambos sistemas esta etapa ocurre durante el período en el que las vacas consumen pasturas como única fuente de alimento. En SI la presión de pastoreo que ejercen las vacas sobre la pastura, disminuye la posibilidad de selección de forraje de calidad para el ternero.

La producción (kg PV.ha^{-1}.año^{-1}) estimada fue de 93±15 y 274±20 para SP y SI respectivamente, siendo las diferencias significativas (p<0,05). El número de terneros destetados por unidad de superficie es el factor que más impactó en la producción de los sistemas. Los resultados económicos mostraron que los gastos directos de SI fueron 7 veces superiores a SP, siendo el margen bruto de SI 1,7 veces superior a SP.

Conclusiones

El sistema intensivo produjo 2,8 veces más terneros por unidad de superficie que el sistema pastoril. No se encontraron diferencias significativas en el peso de los terneros destetados. La mayor carga animal del sistema intensivo en relación al sistema pastoril, acompañada con un sistema de alimentación adecuado, permitieron incrementar la eficiencia productiva del sistema intensivo.

Bibliografía

LITTELL, R.C., MILLIKEN, G.A., STROUP, W.W. y WOLFINGER R.D., 1996. SAS® system for mixed models.

Cuadro 1. Eficiencia productiva de dos sistemas de cría bovina del subtrópico argentino.

		Sistema pastoril	Sistema intensivo
Aumento medio diario predestete	kg.cab^{-1}.día^{-1}	0,830±0,027 a	0,760±0,055 b
Edad al destete	días	152±5 a	173±18 b
Peso vivo al destete	kg.cab^{-1}	155±4,7 a	161±7,1 a
Número de terneros destetados	cab.ha^{-1}	0,6±0,07 a	1,7±0,20 b
Condición corporal de las vacas al destete		3,7±0,12 a	4,6±0,19 b

Letras distintas en filas indican diferencias significativas (p<0,05). Valores expresados en medias ± desvío estándar.

SP 6 Efecto de la inclusión de avena doble propósito sobre la productividad física de sistemas de cría y recría.

Zabala, C.D.*, Aello, M.S., Berger, H. y Burges, J.C.
Unidad Integrada: Fac. Cs. Agr. (UNMdP) -INTA EEA Balcarce.
*E-mail: zabala.carolina@inta.gob.ar

Effect of the inclusion of dual purpose oats on physical productivity of breeding and rearing systems.

Introducción

La inclusión de verdeos de invierno doble propósito (forraje + grano) puede aumentar la producción forrajera en el período invernal y brindar la posibilidad de utilizar el grano cosechado para la suplementación estratégica de los terneros, mejorando la productividad de los sistemas de cría y recría (SCR). El objetivo del trabajo fue analizar la producción física de SCR que utilizan avena doble propósito.

Materiales y Métodos

El ensayo se desarrolló en la Reserva 6 de INTA EEA Balcarce, entre abril 2015 y abril 2016. Se dispuso de 6 módulos de producción (MP) compuestos por 10 ha de pastura base agropiro y 1,3 ha de suelo con aptitud agrícola-ganadera cubierto por pasturas naturalizadas dominadas por festuca var. continental o sembradas con avena**.** Se utilizaron 46 vacas y 22 terneros (453,6 ±49 y 193,4 ±23,6 kg de peso vivo (PV), respectivamente) de raza Angus, distribuidos en cada uno de los 6 MP. Dos MP tuvieron una carga inicial de 0,7 cabezas/ ha, mientras que los cuatro restantes mantuvieron una carga de 1,2 cabezas/ha, y fueron asignados homogéneamente a cada tratamiento (T), T1= SCR a base de pasturas naturalizadas y T2= SCR con 10% de la superficie destinada a avena para doble propósito

En T1 la recría pastoreó la totalidad de la superficie mientras que en T2 utilizó la avena desde el 15/4 al 15/8, en pastoreo continuo con suplementación al 0,5% del PV con grano de avena de propia producción. Finalizado el pastoreo, la avena se clausuró para cosechar el grano, y la recría pasó al área de pasturas. En ambos tratamientos el 11/1 se retiró la recría de los sistemas. La pastura se utilizó con reglas de manejo para mantener la altura entre 10 y 15 cm, generándose áreas de clausura en las que se confeccionaron rollos.

La producción física total de carne/ha/año, y el margen bruto (MB) se calcularon siguiendo las Normas de AACREA (AACREA, 1990). Los excedentes generados en los sistemas, heno de pasturas (T1 y T2) y grano de avena (T2) se evaluaron en volumen (kg MS/ha) y en energía (Mcal EM/ha). Los datos se analizaron por ANOVA utilizando el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS University.

Resultados y Discusión

Al finalizar la recría (11/1) los terneros del T2 se vendieron para faena mientras que en T1 sólo el 50% de la misma presentaba el peso y el nivel de engrasamiento necesario para ello. La evolución del PV y otras mediciones de la recría se informaron en un trabajo previo (Zabala et al, 2016). La producción total de carne del sistema (Figura 1) no presentó diferencias (p>0,05), siendo de 191,6 ±41,66 y 199,4 ±53,49 kg/ha para T1 y T2, respectivamente. En ambos tratamientos el 30% de la producción total de carne fue aportada por la categoría de recría (T1: 34,1 ±7,2 y T2: 37,1 ±5,3 kg/ha).

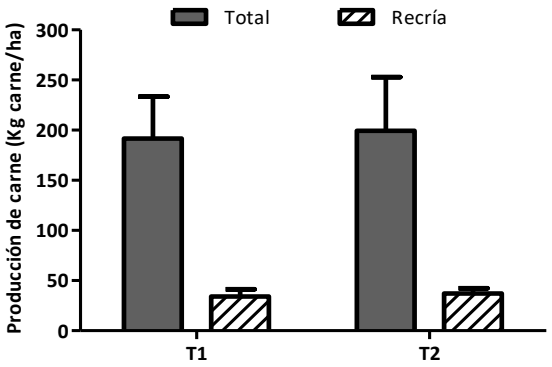


Figura 1. Producción anual de carne total y de la recría en sistemas de cría y recría a base de pasturas naturalizadas (T1) o con 10% de la superficie destinada a avena para doble propósito (T2).

Tampoco hubo diferencias entre tratamientos (p>0,05) en la producción de reservas, tanto en volumen como en energía (Cuadro 1). El aporte de grano en T2 representó el 30% de las reservas generadas en volumen y el 41% en energía.

Cuadro 1. Producción de reservas por ha total.

Reserva	kg MS/ha		Mcal EM/ha	
	T1	T2	T1	T2
Heno	1195±436	923±687	1984 ±724	1532±1140
Grano	--	404 ±74,4	--	1049±193
Total	1195±436	1326±735	1983± 724	2581±1270

Es posible que la falta de significancia estadística en la productividad física entre tratamientos esté explicada por el elevado desvío estándar de las mediciones. En términos económicos, el MB presentó diferencias significativas (p<0,05), con valores de 2547,1 ±1993 $/ha y 4359,9 ±928 $/ha, para T1 y T2 respectivamente.

Conclusión

No se observaron diferencias en la producción física del sistema, aunque sí en términos económicos dado por el mejor estado de terminación de la recría y el mayor valor comercial de las reservas generadas (grano) al incorporar el verdeo de avena doble propósito. Este recurso permitió incrementar la oferta de alimento (forraje y grano) en un período de bajo crecimiento de las pasturas, permitiendo un mejor ajuste de la oferta a la demanda de alimento y aportando mayor flexibilidad al sistema de producción

Bibliografía

ZABALA, C.D., PAPALEO MAZZUCCO, J., PARDO A., MENCHÓN, P. y BURGES, J.C. 2016. Rev. Arg. Prod. Anim. 36 Supl. 1:81.

AACREA. 1990. Convenio AACREA - BANCO RIO. Buenos Aires. Argentina: 80 p.

SP 7 Efectos de la carga animal sobre variables de control durante la utilización de una promoción de raigrás.

Agnelli, L.*, Refi, R., Berastegui, G., Fernández, F. y Ursino, M.
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de La Plata.
*E-mail: agnelli@agro.unlp.edu.ar

Effects of stoking rate on control variables during the use of a ryegrass promotion.

Introducción

La recría de vaquillonas puede realizarse sobre promociones químicas de raigrás anual (Agnelli et al, 2016). La altura de macollos defoliados o enteros puede usarse como variable de control del proceso. El objetivo del trabajo fue estudiar esta variable bajo tres niveles de carga animal durante la recría de vaquillonas.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó de febrero a noviembre de 2015 en el establecimiento "El Amanecer" de la UNLP (Vieytes, Buenos Aires). Se utilizaron 36 vaquillonas Angus que al 1/6 pesaban 183,6 ± 9,1 kg de peso promedio, y un pastizal modificado mediante el uso de herbicidas (3,5 l/ha de glifosato y 2 l/ha de 2,4D) y fertilizantes (80 kg/ha de DAP), para promover el desarrollo de raigrás anual (*Lolium multiflorum).* Se empleó un diseño de bloques completos al azar con 3 repeticiones en el espacio y 4 animales por unidad experimental (UE), que realizaron el pastoreo de la misma en forma continua. Los tratamientos fueron: *Carga animal alta* (CAA): 4,3 vaquillonas/ha (aprox. 3 EV/ha, UE = 0,91 ha), *Carga animal media* (CAM): 3,6 vaquillonas/ha (aprox. 2,5 EV/ha, UE = 1,10 ha) y *Carga animal baja* (CAB): 2,8 vaquillonas/ha (aprox. 2 EV/ha, UE = 1,45 ha). Se analizó la fitomasa aérea total (FAT, kg MS/ha, con cortes), peso vivo animal (PV, kg/ha, con balanza electrónica), presión de pastoreo (PP = PV / FAT), altura de macollos sin defoliar (hsd, longitud de la última hoja entera más el pseudotallo cm) y altura de macollos defoliados (hd, longitud de la última hoja defoliada más el pseudotallo, cm). Todas las mediciones se realizaron cada 15 días desde el 15/6 al 31/10 de 2015. Se realizó ANVA y prueba de Tukey.

Resultados y Discusión

El PV mostró incrementos y estancamientos asociables a variaciones de FAT y restricciones generadas por la carga, evolucionando desde junio (media general 679 ± 8 kg PV/ha) a octubre (905 ± 10 kg PV/ha, p<0,05) y con valores medios distintos (p<0.05) para CAA (939 ± 7 kg PV/ha), CAM (816 ± 7 kg PV/ha) y CAB (642 ± 7 kg PV/ha). El PV medio de las vaquillonas al 13/10 fue 271,1 ± 6,6 kg en CAB, 261,3 ± 4,0 en CAM y 252,4 ± 7,0 en CAA. La FAT se redujo desde una media general de 1569 ± 69 kg MS/ha en junio a 1015 ± 84 kg MS/ha en octubre (p<0,05), con oscilaciones. Mostró una respuesta errática a la carga animal, posiblemente por mecanismos de plasticidad, difiriendo CAB (media general 1303 ± 63 kg MS/ha) de CAM (1063 ± 63 kg MS/ha, p<0,05), pero ambas no fueron significativamente diferentes de CAA (1117 ± 63, p>0,05). La PP aumentó durante el ensayo como reflejo de la evolución de PV y FAT, y en sentido contrario evolucionaron hsd y hd, en todos los tratamientos. La Figura 1 muestra lo ocurrido en CAM.

La altura de macollos defoliados (hd) fue distinta entre tratamientos (p<0,05), siendo 6,9 ± 0,2 cm en CAM, 7,4 ± 0,2 cm en CAA y 9,1 ± 0,1 cm en CAB.

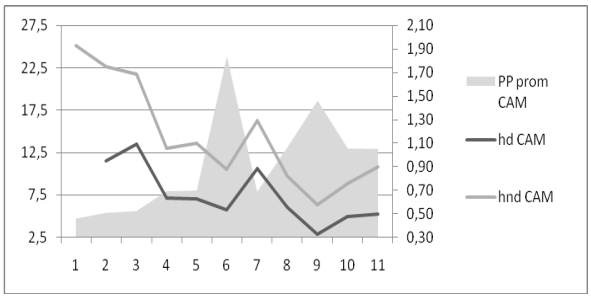


Figura 1. Evolución de la Altura de macollos defoliados (hd) y y no defoliados (hnd), y la presión de pastoreo (PP) en la Carga animal media (CAM).

La hnd en CAB fue 16,5 ± 0,1 cm, siendo mayor (p<0,05) que la hnd en CAM (14,3 ± 0,2 cm) y CAA (14,7 ± 0,2 cm), no difiriendo estas alturas entre si. Tanto hnd como hd mostraron correlación negativa con PV (-0,55 y -0,53) y con PP (-0,69 y -0,70), pero con FAT fue alta y positiva (0,74 y 0,76), habilitando el uso de la altura como estimador de FAT, práctica habitual en los países desarrollados. La regresión de hd sobre FAT se muestra en la Figura 2.

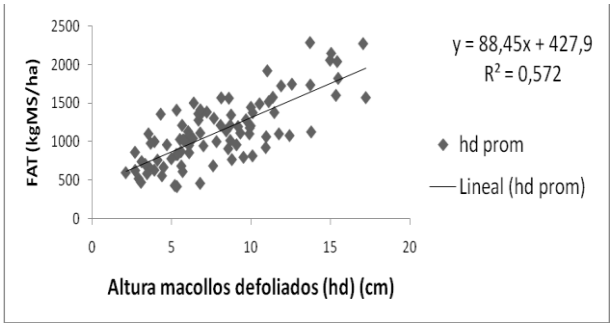


Figura 2. Regresión de la altura de macollos defoliados (hd) sobre la fitomasa aérea total (FAT).

Borrajo et al (2013) han establecido relaciones entre la altura del raigrás y la respuesta animal bajo pastoreo rotativo. Este trabajo es un paso previo para determinaciones semejantes bajo pastoreo continuo.

Conclusión

Tanto hnd como hd fueron sensibles a los cambios en FAT y BA y a la PP que relaciona estas variables, siendo útiles como variables de control en el pastoreo continuo de una promoción de raigrás durante la recría de bovinos.

Bibliografía

AGNELLI, L., REFI, R., ALFIERI, C. y URSINO. M. 2016. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 36 Supl. 1:305

BORRAJO, I., BENDERSKY, D. y MAIDANA, C. E. 2013. http://inta.gob.ar/documentos/

SP 8 Tecnologías aplicadas en el segundo servicio de vacas preñadas a los 15 meses. Comunicación.

Flores, A.J.*[1], Bendersky, D.[1], Aguilar, D.E.[1], Barbera, P.[1] y Gómez, M.[1]
[1]EEA INTA Mercedes (Ctes)
*E-mail: flores.jorgelina@inta.gob.ar

Technologies for the second mating applied in cows first mated at 15 months old. Communication.

Introducción

En sistemas de cría donde se realiza el servicio anticipado de la hembra de reposición a los 15 meses de edad, con el objetivo de incrementar el número de terneros producidos en la vida útil de la vaca, es importante el manejo del primer parto y segundo servicio de ese animal para mantener la estabilidad de la producción en todas las categorías (Flores et al, 2014a). En el NEA, con una base forrajera mayormente pastoril, la utilización de herramientas para el manejo de la lactancia es fundamental para sostener los indicadores de eficiencia de la cría bovina. El objetivo del trabajo fue validar un paquete tecnológico para lograr índices de preñez estables en el segundo servicio en vacas Braford preñada a los 15 meses de edad.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el módulo experimental de cría bovina intensiva de la EEA INTA Mercedes (Corrientes). Este módulo consta de un rodeo de cría de vacas Braford con primer servicio a los 15 meses de edad. Este trabajo analiza los resultados de cinco años desde el primer parto hasta el segundo servicio a los 27 meses de edad. La recría de la hembra de reposición se realizó a corral desde el destete hasta alcanzar el peso y desarrollo genital adecuado para tomar servicio en octubre y noviembre en el mismo corral (Flores et al, 2014b). Luego del diagnóstico de preñez pasaron a una pastura de *Setaria sphacelata* con pastoreo en franjas sobre la que parieron y tomaron su segundo servicio. El segundo servicio se realizó en primavera (O-N-D). El primer año se aplicó destete precoz (DP), destete temporario (DT) o nada basado en ecografía y condición corporal (CC) bajo el mismo protocolo que en vacas adultas. En base a los resultados obtenidos, los siguientes cuatro años se incorporaron dos tecnologías: suplementación energética-proteica al 0,5% PV pre y post-parto y a todas las vacas se realizó DP sin considerar ciclicidad o CC. Los datos se analizaron por ANVA y la comparación de medias mediante la prueba de Tukey ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

Los promedios de las variables analizadas se muestran en el Cuadro 1. Puede observarse que el peso pre-parto (PPP) fue aumentando durante los años evaluados. Esto se debe a un cambio en la estrategia de recría para lograr pesos superiores al primer servicio. Sin embargo, el peso de inicio de servicio (PIS) no guarda una relación directa con el PPP, siendo probablemente las condiciones climáticas del invierno las que afectaron en mayor medida ese peso. Se observó que la condición corporal al inicio del servicio (CCI) fue significativamente mayor a partir de la incorporación de la suplementación estratégica (años 2, 3, 4 y 5 vs. año 1). Por otro lado, no se encontró una tendencia en ningún sentido en la ganancia de peso durante el servicio. Sin embargo los porcentajes de preñez fueron mayores en los años 2, 3, 4 y 5 en relación al año 1 probablemente como consecuencia de la mejor CCI y aplicación de DP a todas las vacas. Al mismo tiempo, al evaluar la evolución de la calidad de la preñez, se encontró que las preñeces logradas en el último mes de servicio fueron disminuyendo desde un 50% (año 1) a un 10% (año 5). Esto tiene impacto directo en el peso de destete.

Conclusiones

A través de la incorporación del destete precoz y la suplementación pre y pos parto, se logró estabilizar la preñez de vacas en su segundo servicio a los 27 meses de edad por encima del 90%.

Bibliografía

FLORES, A.J., BENDERSKY, D., HUG, M.G., GOMEZ, M., BARBERA, P., AGUILAR, D.E., BENITEZ, D., ARIAS USANDIVARAS, L. y LOPEZ VALIENTE, S. 2014a. Rev. Arg. Prod. Anim. 34(1):254.

FLORES, A.J., ROCHINOTTI, D., HUG, M.G. y GOMEZ, M. 2014b. Rev. Arg. Prod. Anim. 34(1):21.

Cuadro 1. Resultados obtenidos en el segundo servicio de vacas que recibieron su primer entore a los 15 meses de edad. EEA INTA Mercedes (Corrientes)

Variables[1]	PPP (kg)	PIS (kg)	CIS	PFS (kg)	CFS	GDPV ($kg.an^{-1}.d^{-1}$)	Preñez (%)	Calidad de preñez (%)		
								1º mes	2º mes	3º mes
Año 1 (n=16)	363,1 b	323,1 c	3,0 c	347,8 b	2,9 c	0,274 b	62,5	20	30	50
Año 2 (n=21)	368,8 b	351,8 b	4,0 ab	353,2 b	3,6 b	0,067 c	81,0	24	35	41
Año 3 (n=20)	368,0 b	392,3 a	4,5 a	419,3 a	4,4 a	0,300 b	90,0	58	26	16
Año 4 (n=18)	401,5 a	400,8 a	4,2 ab	407,5 a	4,3 a	0,074 c	94,4	59	41	0
Año 5 (n=20)	406,7 a	354,7 b	3,7 b	414,0 a	4,5 a	0,659 a	100,0	30	60	10

1 PPP= peso pre-parto; PIS =peso inicio de servicio; CIS =condición corporal al inicio de servicio; PFS =peso al final del servicio; CFS =condición corporal al final del servicio; GDPV = ganancia diaria de peso vivo durante el servicio.
Letras diferentes en la columna significa diferencias estadísticas ($p<0,05$)

SP 9 Exploración del área en pastoreo del Criollo Argentino y Angus en pastizales de La Rioja. Comunicación.

Herrera Conegliano, O.A.[1]*, Jaimes, F.[2], Cendoya, M.G.[2], Blanco, L.J.[1], Ferrando, C.A.[1], Moltoni, A.[3], Ricci, P.[2] y Cibils, A.[4]
[1]EEA-La Rioja, INTA, [2] Unidad Integrada Balcarce (UIB), [3]Laboratorio de Agro-electrónica Castelar, CIA-INTA, [4]New Mexico State University, EEUU.
*E-mail: herrera.ariel@inta.gob.ar

Grazing area explored of Argentine Criollo and Angus on rangelands in La Rioja Province. Communication.

Introducción

Los llanos de La Rioja (250-450 mm precipitación anual) ocupan alrededor de 5.000.000 ha. La principal actividad productiva es la cría extensiva de bovinos y caprinos. La vegetación nativa es la fuente principal de alimentación para el ganado. Trabajos anteriores han evidenciado áreas de sub y sobre pastoreo del pastizal, ocasionando pérdida de especies forrajeras nativas y erosión del suelo. Se hipotetiza que las razas Criollo Argentino (CrA) y Angus (A) tendrían distinta estrategia de exploración del área en pastoreo. Es por ello que el objetivo de este trabajo fue evaluar a los animales en pastoreo, en relación a la distancia recorrida (media y máxima) y área explorada por día de estas dos razas en dos épocas del año contrastantes climáticamente.

Materiales y Métodos

El estudio se desarrolló en un potrero de 1183 ha de pastizal natural en el campo anexo "Los Cerrillos" perteneciente al INTA EEA La Rioja (Lat. 29°58'19,86''S, Long. 65°52'55,84''O). En verano (crecimiento vegetativo) e invierno (reposo vegetativo) del 2016, el potrero fue pastoreado por 52 vacas con ternero al pie, de las cuales se monitorearon 5 vacas de raza Angus ecotipo riojano y 5 Criollo Argentino. Las 10 vacas seleccionadas al azar se monitorearon simultáneamente 30 días en verano (24/02/16 al 24/03/16) y en invierno (22/06/16 al 22/07/16). La posición de cada animal se registró a tiempos fijos de 10 min usando collares (GPS) sobre el animal. Se midió la distancia diaria recorrida (media y máxima) en (m/día) y se estimó el área explorada (ha/día). Para el análisis de las distancias diarias recorridas se usaron los datos del día completo y para área explorada se usó datos cada 2 horas de cada día, raza y epoca. Las coordenadas geográficas fueron convertidas a planas 32720-UTM, para luego obtener las distancias diarias usando el paquete "adehabitad LT" de R. Filtrando cada 2 hs la base de datos se calculó el mínimo polígono convexo (MCP) por medio de Q-gis (Perotto-Baldivieso et al, 2012). El análisis estadístico fue realizado con el Software R y se analizaron según modelos lineales de efectos mixtos. La comparación de medias se realizó a través de contrastes de medias ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

La interacción raza por época no fue significativa para la distancia diaria ($p=0,18$). La distancia media no difirió entre razas, ni entre épocas del año (Cuadro 1). La distancia máxima solo presentó diferencias significativas entre épocas en la raza CrA ($p=0,0004$).

La interacción raza por época no fue significativa para el área explorada ($p=0,31$). El área explorada por los animales, no difirió entre razas, pero si en la raza CrA entre épocas ($p=0,01$). En invierno ambas razas exploraron nuevas áreas de pastoreo, ya que los sitios pastoreados en verano, no poseen cantidad ni calidad de forraje en el invierno (información analizada no mostrada). CrA, fue el que mostró mayor amplitud en búsqueda de forraje entre épocas, lo cual indicaría que modifica su estrategia de pastoreo a través del año. Martin y Lagomarsino (2000) encontraron resultados similares al evaluar diferencias de hábitos alimentarios del CrA entre épocas en una zona de características similares.

Roacho-Estrada et al (2008) al comparar distancia y área explorada de vacas de razas europeas y Criollas en diferentes épocas del año, no solo encontraron diferencias entre épocas sino también entre razas. Por otro lado, A ecotipo Riojano parece mantener la misma estrategia de exploración en las dos épocas del año, no obstante en invierno el incremento del área explorada fue de 76 % con respecto al verano.

Conclusiones

Se observó que ambas razas tuvieron mayor exploración del área en pastoreo en épocas de menor disponibilidad de recursos (invierno). Sin embargo, sólo CrA mostro marcadas diferencias de exploración entre las épocas evaluadas. Estos resultados son preliminares (un solo año), por lo tanto es pertinente continuar con el estudio para analizar patrones de variación inter-anuales y apuntando quizás, a que el uso de las dos razas en pastoreo simultáneo, conduzca a un mejor aprovechamiento del recurso forrajero.

Bibliografía

PEROTTO-BALDIVIESO, L., COOPER, M., CIBILS, A., FIGUEROA-PAGÁN, M., UDAETA, K. y BLACK-RUBIO, C. 2012. Applied Animal Behaviour Science, 136: 117– 125.

MARTIN, G.O.(h) y LAGOMARSINO, E.D. 2000. Therios 29 (151): 6-12; Bs. As., Argentina.

ROACHO-ESTRADA, J. O., FREDRICKSON, E. L., BEZANILLA-ENRIQUEZ, G. A., PEINETTI, H. A., GONZALEZ, A. L. y RIOS J. A. 2008. Joint Meeting of the SRM and the American Forage and Grassland Council. January 26–31. Louisville, USA.

Cuadro 1. Distancia media, distancia máxima y área explorada (promedio ± 1 error estándar) recorrida por animales Angus (A) y Criollo Argentino (CrA) en verano e invierno en un potrero de pastizal natural (1183 ha).

Raza	Verano			Invierno		
	Media (m)	Máxima (m)	Área Explorada (ha/día)	Media (m)	Máxima (m)	Área Explorada (ha/día)
A (n= 5)	5453±488	10016±960	89,9±23,6	5251 ±367	11387±789	116,2±19,0
CrA (n= 5)	5181±740	8030±1395^{A}	49,8±21,3^{A}	6007±500	11766±1116^{B}	118,1±11,9 ^{B}

Letras distintas en una fila indican diferencias significativas entre épocas ($p< 0,05$).

SP 10 Importancia del pisoteo animal en la compactación del suelo en sistemas integrados agrícola-ganaderos. Comunicación.

Freddi, A.J.[1]*, Piazza, A.M.[1], Gómez, F.[1], Arias, S.[1], Bongiorno, F.[1] y Galli, J.R.[2]
[1]Núcleo de investigación CRESCA, Facultad de Agronomía, UNCPBA, [2]Facultad de Ciencias Agrarias, UNR.
*E-mail: ajfazul@gmail.com

Importance of animal trampling on soil compaction in a crop-livestock system. Communication.

Introducción

En la región pampeana, muchos planteos productivos se sumaron al proceso de agriculturización intensificando la carga animal y recurriendo, entre otras tecnologías, a la realización de cultivos para pastoreo intercalados entre dos cultivos agrícolas. Sin embargo, esta práctica genera controversia sobre las consecuencias del pisoteo de los animales en la compactación del suelo y sobre el rendimiento del cultivo sucesor. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de dos planteos de utilización de un verdeo de invierno intercalado, con pastoreo directo de animales, sobre la compactación del suelo.

Materiales y Métodos

En un establecimiento agropecuario ubicado en la zona sur del partido de Azul, se realizó el seguimiento de un lote agrícola, en rotación trigo-soja de primera de 8 años de antigüedad, en siembra directa, sobre un suelo Argiudol típico. La superficie total de 120 ha se dividió en 3 lotes, sobre dos de los cuales, de 55 ha cada uno, se sembró el 26 de febrero un verdeo de avena (*Avena sativa L.*) sobre el rastrojo de trigo. Los tratamientos fueron: T1: agrícola puro con cobertura de rastrojo de trigo; T2: verdeo de avena con pastoreo rotativo y T3: verdeo de avena diferido con pastoreo único. Se trabajó con 280 vaquillonas Angus de 220 ±26 kg PV al mes de abril, que finalizaron el ensayo con 310 ± 17 kg PV. Las parcelas donde se realizaron las mediciones tuvieron una superficie de 12 ha en T2 y de 6 ha en T3. En T1 se mantuvo libre de malezas por medio de agroquímicos (glifosato y 2,4-D). En T2 los animales pastorearon 3 veces la parcela medida (17 al 24 de abril, 12 al 19 de junio y 8 al 15 de septiembre), con una carga efectiva de 23,3 an/ha en cada periodo. En T3 la parcela evaluada se pastoreó únicamente del 1 al 7 de septiembre, con una carga de 46,6 an/ha. Todos los pastoreos fueron controlados, realizando retiros de los animales en los eventos de lluvias para evitar el moldeado plástico del suelo. El 20 de septiembre se retiraron los animales para preparar la siembra de soja en noviembre. En las parcelas se midió resistencia a la penetración, utilizando un penetrómetro de cono, modelo WGS 84 (Spectrum Technologies, Plainfield, Illinois), previo a la siembra de la avena y después del retiro de los animales previo a la siembra de soja, con 25 observaciones por parcela en cada fecha, hasta 20 cm de profundidad, a intervalos de 2,5 centímetros. Para su análisis los datos se agruparon en dos profundidades: de 0 a 7,5 cm (P1) y de 7,5 a 20 cm (P2), debido a que la compactación por pisoteo se evidencia en la zona superficial (Fernández et al, 2011). Los datos fueron analizados por ANVA en un diseño de bloques al azar, utilizando la medición anterior a la siembra del verdeo como covariable y las medias se compararon por la prueba de Duncan ($p<0,05$).

Resultados y discusión

Los resultados muestran un efecto de tratamiento en interacción con la profundidad (Figura 1). Ninguna medida superó el valor de resistencia a la penetración de 2500 kPa, mencionado como umbral a partir del cual se afectaría el rendimiento del cultivo posterior (Letey, 1985).

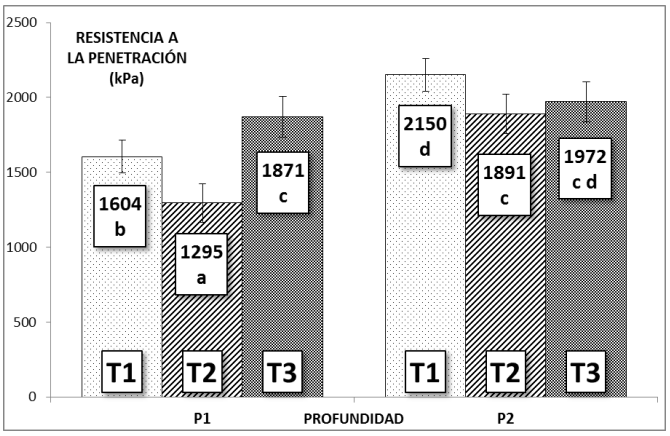


Figura 1. Resistencia a la penetración (kPa) por tratamiento (T1: Agrícola puro con cobertura de rastrojo de trigo; T2: verdeo de avena con pastoreo rotativo y T3: verdeo de avena diferido con pastoreo único) a dos profundidades (P1: 0 a 7,5 cm y P2: 7,5 a 20 cm). Letras iguales indican diferencias no significativas ($p>0,05$).

La forma de uso del verdeo generó diferencias significativas ($p<0,05$) en la resistencia a la penetración. En P1, el T3 mostró la mayor resistencia, evidenciando los efectos de la mayor carga animal efectiva. T2 presentó menor resistencia que T3, asociada a su menor carga, aunque también fue menor que T1. En P2 se observa una mayor resistencia a la penetración en todos los tratamientos, lo que no sería atribuible al pisoteo por el pastoreo de los animales. A esta profundidad no se observaron diferencias entre T1 y T3.

El pastoreo rotativo a nivel de la carga utilizada mostró una mejora en los niveles de compactación del suelo respecto al planteo agrícola puro en ambas profundidades analizadas. El pastoreo diferido y con mayor carga mostró una mayor resistencia a la penetración a nivel superficial, pero no se diferenció del agrícola a mayor profundidad.

Conclusión

Los resultados sugieren que la compactación debida al pisoteo de los animales, independientemente del sistema de pastoreo utilizado, y en condiciones controladas, no alcanzaría valores que afecten el desarrollo del cultivo posterior en ninguno de los tratamientos evaluados. Otros estudios deberían analizar las causas de la menor resistencia observada en el tratamiento que mantuvo el verdeo vivo a través del pastoreo rotativo.

Bibliografía

FERNÁNDEZ, P.L., ALVAREZ C.R. y TABOADA, M.A. 2011. Soil Research, 49, 143–151.

LETEY, J. 1985. Adv. Soil Sci. 1:273-294.

SP 11 ¿Cómo impacta, en el flujo de carbono, reemplazar arbustos por pasturas? Un estudio mediante cadenas de Markov.

Plaza, C.M.[1]*, Dos Santos, D.A.[2], Vega Parry, H.E.[1] y Pérez, P.G.[1]
[1]Facultad de Agronomía y Zootecnia, UNT. [2]Instituto de Biodiversidad (IBN, CONICET-UNT)
*E-mail: carolinaplazatb@hotmail.com.

How does it affect, in the carbon flow, to replace shrubs by pastures? A study using Markov chains.

Introducción

La presencia de carbono (C) en los ecosistemas ha sido conceptualizada como suma de stocks en diferentes compartimientos discretos (e.g. Coleman et al, 1997). Cada compartimiento se conecta con otros a través de relaciones de ingresos y egresos (flujos de entrada y salida de C). Sin embargo, es un desafío mayor cuantificar el porcentaje de C que permanecerá en un compartimiento después de un cierto tiempo, debido a la dificultad que entraña medir procesos individuales que interactúan de forma no lineal (Menichetti, 2014). Una alternativa consiste en estudiar el flujo de C en términos de red, donde las conexiones entre compartimientos denotan transferencia o transición de estados. La tarea es inferir las probabilidades de transición capaces de conducir a los porcentajes observados de C. Un enfoque markoviano de análisis consiste en inferir la matriz de transición entre compartimientos de un sistema. Dicha matriz permitirá simular el pasaje de una partícula imaginaria de C de un compartimiento a otro en tiempo discreto. El objetivo propuesto es determinar el patrón de flujo de C entre compartimientos para monte nativo y monte modificado (desarbustado con pasturas implantadas).

Materiales y Métodos

El área de estudio corresponde a Las Lajitas (Salta) en Chaco Semiárido. Se establecieron dos situaciones, monte nativo (M) versus desarbustado con pasturas (DP), con 3 ha cada uno. La situación DP representa un estado estabilizado y no en transición. Se cuantificaron los stocks de carbono para los diferentes compartimientos (10 muestras cada uno), tanto en fracción aérea como subterránea. Se construyó, para cada situación, una red que representara los flujos de C entre compartimientos. Cada enlace de la red puede ser interpretado como un proceso (respiración, fotosíntesis, translocación, absorción o descomposición) que permite la transferencia del C de un compartimiento al otro. Se infirió la matriz de transición capaz de inducir, a través de un proceso markoviano, un estado estacionario compatible con las proporciones de C finalmente observadas en cada compartimiento. Por último, se ponderó la participación de cada compartimiento en la retención de C.

Resultados y Discusión

Las redes de M y DP (Figura 1) difieren en la intensidad de transiciones asociadas con ciertos compartimientos homólogos (especialmente los de arbusto y pastura). Notablemente, los valores de stock se invierten para estos nodos definitorios (Figura 2). El contenido de C (promedio ± SD; Tn/ha) en las raíces de pastura (10,97 ± 0.62) excede su contraparte arbustiva (4,51 ± 0.38), relación que se invierte al considerar la parte aérea, donde arbustos (20,39 ± 2.85) exceden a pasturas (3,43 ± 0.41). En los términos de tiempo discreto del proceso markoviano simulado, el tiempo promedio de residencia de C en el subsistema terrestre de DP es un 9% mayor con respecto al de M. El enfoque markoviano arroja una luz insospechada para desandar los caminos asociados con la dinámica del C. El contraste entre M y DP, puesto en evidencia con las estimaciones para tiempos promedios de residencia, se desprende de las diferencias entre arbustos y pasturas para distribuir C en sus diferentes partes (Poorter et al, 2012).

Conclusiones

El enfoque markoviano permitió determinar que la diferencia entre M y DP reside en las pautas de acumulación de C en cada situación. La simulación del pasaje de C entre compartimientos, resulta en un mayor tiempo de retención del C dentro del subsistema subterráneo de DP.

Bibliografía

COLEMAN, K., JENKINSON, D.S., CROCKER, G.J., GRACE, P.R., KLÍR, J., KÖRSCHENS, M., POULTON, P.R. y RICHTER, D.D. 1997. *Geoderma*. 81: 29-44.

MENICHETTI, L. 2014. *Acta Univ. Sueciae*. 5: 1652-6880.

POORTER, H., NIKLAS, K.J., REICH, P.B., OLEKSYN, J., POOT, P. y MOMMER, L. 2012. *New Phytologist*. 193: 30-50.

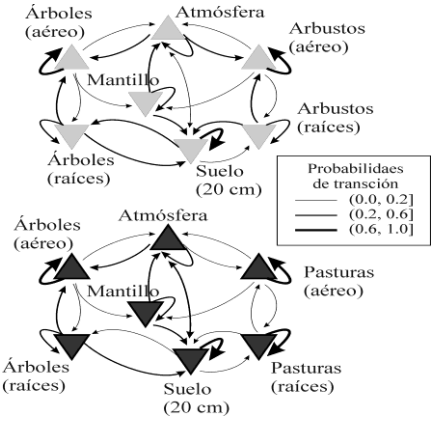


Figura 1. Modelos de flujo de C para ambos sistemas de estudio. Nótese las diferencias en las transiciones. Los compartimientos aéreos se representan con el símbolo, mientras que los terrestres en forma opuesta.

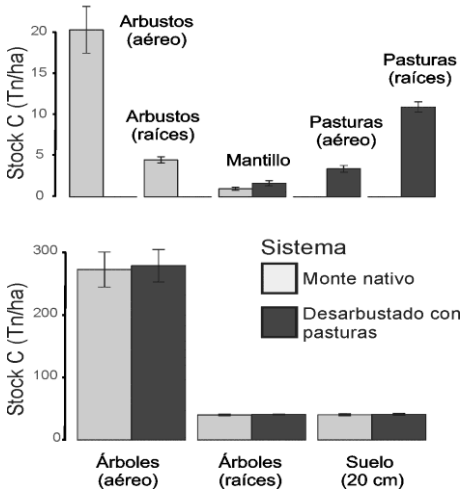


Figura 2. Stock de carbono. Compartimientos con diferencias significativas se muestran en el panel superior.

SP 12 Emisiones de óxido nitroso en parches de orina de sistemas de cría bovina en pasturas mejoradas y degradadas.

Faverin, C.[1]*, Álvarez, C.[2], Loaiza, S.P.[3], Arenas, L.[3] y Chirinda, N.C.[3]
[1]INTA EEA Balcarce, Buenos Aires, Argentina [2]INTA EEA Manfredi, Córdoba, Argentina; [3]CIAT, Cali, Valle del Cauca, Colombia.
*E-mail: faverin.claudia@inta.gob.ar

Nitrous oxide emissions in urine patches from cow-calf systems in degraded and improved pastures.

Introducción

La orina de sistemas de bovinos de carne en pastoreo es una de las fuentes principales de emisiones de óxido nitroso (N_2O) en sistemas ganaderos en Argentina (TCN, 2015). Los parches de orina en pasturas representan una aplicación altamente localizada de nitrógeno (N), donde los procesos de nitrificación y desnitrificación de los compuestos nitrogenados pueden resultar en emisiones diferenciales del gas de acuerdo a las condiciones de la pastura. Los estudios sobre este tema en nuestro país son incipientes. Los objetivos fueron: a) evaluar las emisiones de N_2O provenientes de parches de orina en sistemas de cría bovina en dos condiciones de pasturas (degradada y mejorada) y b) determinar el factor de emisión en función del contenido de N aplicado.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la Reserva 6- EEA INTA Balcarce en febrero/marzo de 2016. El clima es subhúmedo-húmedo con temperatura y precipitación media anual de 13°C y 1000 mm, respectivamente. Se seleccionaron dos condiciones de pastura: Degradada (D) y Mejorada (M) (>60 días sin animales, previo a la experiencia). La condición D presentó 45% de suelo desnudo y las especies presentes fueron agropiro alargado (*Thinophyrum ponticum*) y pelo de chancho (*Distichlis sp*); la condición M, 5% de suelo desnudo, con agropiro alargado (*Thinophyrum ponticum*) y festuca (*Festuca arundinacea* Schreb cv. Taita) sembradas en 2012. Adicionalmente, se colectó orina de vacas de cría y se analizó el contenido de N total. En cada una de las condiciones se colocaron 10 cámaras estáticas, 5 control (C) y 5 con orina (se aplicaron 500 ml) (O). Los muestreos de gases fueron 9, 1 línea base y 8 post-aplicación, durante un mes. Se evaluaron las emisiones de N_2O diarias (kg N_2O-N. m^2. d^{-1}) y se compararon por un modelo mixto con medidas repetidas. El test de Tukey-Kramer se usó para la comparación de medias mínimas cuadráticas. También se calcularon los flujos netos acumulados (kg N_2O-N ha^{-1}) y los factores de emisión (%).

Resultados y Discusión

Los flujos diarios de N_2O mostraron un comportamiento diferencial entre los tratamientos con aplicación de orina vs. control durante los primeros 8 días (5 mediciones) ($p<0,05$) (Figura 1); no obstante, las emisiones fueron similares entre condiciones de la pastura ($p>0,05$). Un aumento marcado en las emisiones se evidenció durante esos primeros 8 días después de la aplicación de la orina (Figura 1).

En la Figura 2 se muestran los flujos netos acumulados para cada condición de pastura y el efecto de parches de orina en forma independiente. No se registró efectos de su interacción ($p>0,05$). En el tratamiento Del flujo neto acumulado podría ser mayor debido a la condición de la pastura con 45% de suelo descubierto; sin embargo, no se observaron diferencias con M. Se encontraron diferencias entre los sitios C y con aplicación de O (Figura 2). Los factores de emisión para D y M fueron 0,073% y 0,054% sobre N total, respectivamente. Estos valores son mucho más bajos que los propuestos por defecto por el IPCC (2%).

Conclusiones

La aplicación de orina determinó mayores emisiones de N_2O con respecto al control, independientemente de la condición de la pastura. Los factores de emisión fueron mucho menores a los de la bibliografía y la comunicación nacional. Este trabajo es de los primeros realizados en el tema en la región, se requerirán más ensayos en diferentes situaciones para validar estos hallazgos.

Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por la red LAMNET red de CCAFS y CIAT.

Bibliografía

TNC. 2015. Tercera Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, 2015. Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la República Argentina.

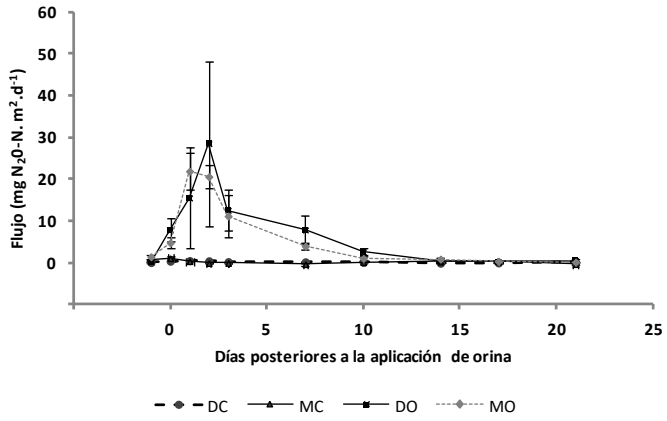


Figura 1. Flujos diarios de emisiones de óxido nitroso desde el suelo en condiciones de pasturas degradadas (D) y mejoradas (M) bajo el efecto de parches de orina (C=control, O=orina).

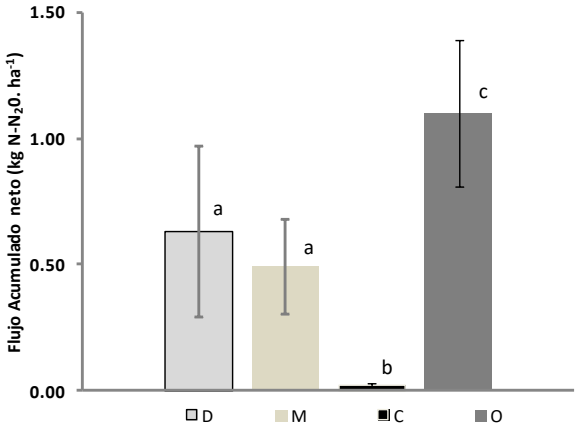


Figura 2. Flujo neto acumulado de óxido nitroso durante los 22 días de muestreo en condiciones de pastura (D=degradada; M= mejorada) y bajo el efecto de parches de orina (C=control; O=orina) (letras distintas dentro de condición y parches indican diferencias significativas ($p<0,05$)

SP 13 Adopción tecnológica en modelos ganaderos bovinos de cría en Ischilín y Cruz del Eje, Córdoba. Comunicación.

Roberi, A.*, Valdez, H., Andreu, M., Luna, O., Carranza, A., Da Riva, M.D. y Meyer Paz, R.
[1]Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba.
*E-mail: aroberi@agro.unc.edu.ar

Technological adoption in bovine cattle breeding models in Ischilin and Cruz del Eje. Córdoba. Communication

Introducción

Se han identificado significativas pérdidas de competitividad en el sector agropecuario por la baja adopción de tecnologías disponibles en el arco noroeste ganadero de la provincia de Córdoba. Esto origina que la productividad sea significativamente menor a la potencial. Esta situación causa la "brecha tecnológica", que es la distancia entre las tecnologías disponibles y las utilizadas por la mayoría de los productores. El grado de adopción determina distintos perfiles tecnológicos, definidos en tres niveles: alto (NTA), medio (NTM) y bajo (NTB). En estudios anteriores, se identificaron los perfiles tecnológicos, se agruparon las tecnologías por afinidad temáticas, se elaboraron los modelos productivos para los tres niveles tecnológicos y se evaluaron física y económicamente, en sistemas ganaderos bovinos de cría y ciclo completo en distintos ambientes del país (Andreu et al, 2014 y 2016, Carranza et al, 2014). La hipótesis fue que las tecnologías agrupadas por afinidad temática, evaluadas física y económicamente, determinan la adopción más conveniente para cada ambiente. El objetivo fue conocer la mejor secuencia de adopción de tecnologías mediantes indicadores físicos y económicos en modelos ganaderos bovinos, para los diferentes ambientes de los departamentos Ischilín y Cruz del Eje de la provincia de Córdoba.

Materiales y Métodos

Los perfiles tecnológicos y los modelos productivos simulados del sistema cría se elaboraron a partir de datos censo agropecuario 2008, ajustados con datos de SENASA 2017 y validados a través de encuentros con referentes locales lo cual arrojó una superficie media de 600 hectáreas. Se determinaron dos ambientes agroecológicos productivos: Cálido de Monte (Cruz del Eje) y Serrano de Monte (Deán Funes), (Valdez et al, 2015). Se considera que la tecnología es adoptada por los productores cuando el nivel tecnológico correspondiente (bajo, medio o alto) la utiliza en una proporción mayor al 60%. Posteriormente son agrupadas por afinidad temática en: Manejo nutricional¸ Reproducción y sanidad, Producción y Utilización de Forraje.

Para estimar el impacto físico-económico individual de cada grupo temático y en cada ambiente se utilizaron los indicadores: Rendimientos de carne (RC) en kg/ha/año; Margen Bruto (MB) en $/ha/año y Tasa de Retorno Marginal (TRMg). Se consideraron tres niveles tecnológicos según el grado de adopción, el NTB considerado testigo (con pastizal natural-monte), NTM (con pastizal natural-monte y 15% de pastura implantadas) y NTA (con pastizal natural-monte y 30% de pastura implantadas) y las tecnologías agrupadas por afinidad temática. Las pasturas implantadas, en el ambiente Cálido de Monte de Cruz del Eje es 100% *Cenchrus ciliaris* L. (Buffel grass) y en el ambiente Serrano de Monte de Ischilin es 66 % de *Megathyrsus maximus* Jacq. (Gatton panic) y 33% de *Cenchrus ciliaris* L. (Buffel grass). Los cálculos se realizaron con precios promedio de insumos y productos del periodo 2011-2016.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se muestran los indicadores físicos económicos para los tres niveles tecnológicos y las tecnologías agrupadas por afinidad temática, aplicadas de manera individual para cada ambiente. Para ambos ambientes a partir del NTB, los resultados determinaron que la producción y utilización de forrajes en forma individual (implantación de pasturas) fue la de mayor impacto de RC en kg/ha/año, le siguió manejo nutricional, reproducción y sanidad. En cuanto a MB sucede lo mismo para el ambiente serrano de monte, esta tendencia no se mantiene en el ambiente cálido de monte, donde NTM mejora el MB. La tasa de retorno marginal siempre fue mayor en el ambiente serrano, tanto en los distintos niveles tecnológicos como en las tecnologías agrupadas por afinidad temática.

Conclusiones

La mayor T. R. Mg se obtuvo con la adopción del manejo nutricional, que comprende las tecnologías: categorización de requerimientos nutricionales; ajuste de carga y estacionamiento de servicio. Las pasturas implantadas en ambos ambientes incrementan el RC.

Cuadro 1. Indicadores físico- económicos por nivel tecnológico e impacto de las tecnologías agrupadas por afinidad temática e introducidas de manera individual.

Tecnologías críticas	RC (kg/ha/año)		MB ($/ha/año)		T. R. Mg.	
Ambiente	Monte	Serrano	Monte	Serrano	Monte	Serrano
Nivel Tecnológico Bajo	5,79	11,1	85,1	219	1,45	3,54
Nivel Tecnológico Medio	18,3	27,2	188	369	0,69	1,10
Nivel Tecnológico Alto	34,8	44,4	344	651	0,59	1,19
Manejo nutricional	7,82	15,1	131	304	2,06	4,14
Reproducción y sanidad	5,98	11,6	62,3	181	0,71	1,59
Producción y utilización de forraje	19,7	28,1	151	380	0,41	0,99

SP 14 Caracterización de sistemas ganaderos bovinos del distrito Toba, Santa Fe. 1. Aspectos sociales. Comunicación.

Scarel, J.H.[1]*, Capozzolo, M.C.[2] y Ocampo, M.E. [1]
[1]INTA Agencia de extensión rural Calchaquí, [2]INTA Estación experimental agropecuaria Reconquista.
*Email: scarel.julieta@inta.gob.ar

Characterization of bovine livestock systems in Toba region, Santa Fe. I. Social aspects. Communication.

Introducción

En el norte de Santa Fe la ganadería bovina es la actividad dominante. Vera es el departamento con mayor número de cabezas, 867.651 (SENASA 2015). El distrito Toba tiene 1.020 habitantes, 29.401 cabezas bovinas y 76.663 ha de las cuales el 98,6 % tiene aptitud ganadera (Giorgi, 2000). La zona agroecológica que lo compone es la Cuña Boscosa, nació como una estación del ferrocarril. Durante los procesos de colonización se adjudicaron tierras con el objetivo de fomentar la producción agropecuaria y mejorar la calidad de vida de los pobladores que hasta el momento se dedicaban a la producción de leña y carbón. El objetivo del trabajo es conocer la realidad social de los sistemas ganaderos bovinos del distrito y disponer de una línea de base para la construcción de estrategias de intervención.

Materiales y Métodos

Se realizaron encuestas a productores y entrevistas semiestructuradas a informantes claves. La población a muestrear se determinó a partir de la base de datos de SENASA (campaña de vacunación 2014) utilizando los datos del Registro Nacional Sanitario de Productores Pecuarios (RENSPA) como unidad de muestreo. Cada unidad productiva tiene un número de RENSPA con distintas terminaciones de acuerdo a los productores que tienen actividad en esa unidad. Se realizó un muestreo estratificado, quedando 4 estratos por número de cabezas, menos de 150, de 150 – 300, 301-500 y más de 500 cabezas. Para la estimación del parámetro poblacional se usó una precisión de 40 – 50 cabezas, esto corresponde a un 15% de la población, fijando un máximo de 20 y un mínimo de 2 encuestas por estrato.

Resultados y Discusión

El estrato I representa el 71% de los RENSPA y tiene el 31% de las cabezas, el estrato II el 18 % de los RENSPA y el 23% de las cabezas, el estrato III el 7% de los RENSPA y el 19 % de las cabezas y el estrato IV el 4% de los RENSPA y el 27% de las cabezas. El 48% de los productores tienen entre 41 – 60 años, el 22% menos de 40 años y el 30% más de 60 años. La antigüedad en la actividad en promedio es de 20 años, es menor en los estratos I y II presentando mayor variabilidad y en los estratos III y IV es mayor y con menos variabilidad. En general los de mayor edad son los que viven en el campo. Las formas de tenencia de la tierra en el estrato I son más variadas, el 53% es propietario, apareciendo las categorías ocupantes y arrendatarios, el estrato II entre propietario y arrendatario y en los estratos III y IV propietarios. En los estratos III y IV el 100% posee energía de red y en el I y II solo el 15% energía solar y de generador pero ninguno energía de red. El 85% de los encuestados tienen telefonía celular y la señal es débil, ninguno posee Internet. Hay una sala de primeros auxilios, el hospital más cercano se encuentra a 25 km. En el estrato I el 71% de la mano de obra es permanente, de la cual el 92% es familiar. En el estrato II el 40% es permanente, siendo la totalidad de carácter familiar. En los estratos III y IV todos tienen mano de obra permanente y transitoria y el 100% es no familiar. El 59% de los encuestados solo tiene estudios primarios, el 22% secundarios y el 19% universitarios no relacionados a las ciencias agropecuarias, en la Cuadro 1 se observan los distintos niveles de formación educacional por estratos. En el Cuadro 2 se observan otras variables sociales relevadas.

Cuadro 1. Nivel educacional (%) por estratos de productores y general.

	I	II	III	IV	Gral.
Primaria	70	66	0	0	59
Secundaria	18	17	50	50	22
Universitaria	12	17	50	50	19

Cuadro 2. Variables relevadas (%) por estratos de productores y general.

	I	II	III	IV	Gral.
Toma decisiones	83	83	100	100	85
Género masculino	83	100	100	100	89
No tiene otra actividad	59	33	0	100	52
Sin otros ingresos	59	67	50	100	56
Vive en el campo	47	17	0	0	33
Participa de organizaciones	18	33	50	50	26

La realidad del entramado social del distrito Toba condiciona los sistemas ganaderos, cuestiones como la falta de luz eléctrica, deficiente infraestructura vial, débil señal de telefonía celular, bajo nivel de formación educacional, limitado acceso a los servicios de salud y la migración de los más jóvenes; preocupan a todos los actores involucrados.

Conclusiones

Los sistemas ganaderos bovinos del Toba podrían ser más sustentables, con un abordaje que tenga en cuenta las condiciones agroecológicas, cuestiones culturales y los saberes locales, además de la adaptación de tecnologías disponibles, así se podrían mejorar los sistemas y por ende la calidad de vida de los pobladores de la región.

SP 15 Caracterización de sistemas ganaderos bovinos, distrito Toba, Santa Fe. 2. Aspectos productivos. Comunicación.

Capozzolo, M.C. [1]*, Ocampo, M.E.[2] y Scarel, J.H.[2]
[1]INTA Estación experimental agropecuaria Reconquista, [2]INTA Agencia de extensión rural Calchaquí.
* E-mail*:* Capozzolo.maria@inta.gob.ar

Characterization of bovine livestock systems, Toba region, Santa Fe. 2. Productive aspects. Communication.

Introducción

En el norte de Santa Fe la ganadería bovina es la actividad dominante, se caracteriza por realizarse sobre pastizales naturales de manera extensiva y con bajos niveles de productividad. En el departamento Vera, la eficiencia estimada como la relación ternero-vaca, a partir de los datos de SENASA (2008-2016) es del 46%. La zona agroecológica del distrito Toba es la Cuña Boscosa. El objetivo del trabajo es conocer la realidad productiva de los sistemas ganaderos bovinos del distrito y disponer de una línea de base para la construcción de estrategias de intervención.

Materiales y Métodos

Se realizaron encuestas a productores y entrevistas semiestructuradas a informantes claves. La población a muestrear se determinó a partir de la base de datos de SENASA (campaña de vacunación 2014) utilizando los datos del Registro Nacional Sanitario de Productores Pecuarios (RENSPA) como unidad de muestreo, cada unidad productiva tiene un numero de RENSPA con distintas terminaciones de acuerdo a los productores que tienen actividad en esa unidad Se realizó un muestreo estratificado, quedando 4 estratos por número de cabezas, menos de 150 (E I), de 150 – 300 (E II), 301-500 (E III) y más de 500 cabezas (E IV). Para la estimación del parámetro poblacional se usó una precisión de 40 – 50 cabezas, esto corresponde a un 15% de la población, fijando un máximo de 20 y un mínimo de 2 encuestas por estrato.

Resultados y Discusión

La totalidad de los encuestados se dedican a la Cría Bovina y realizan su propia recría de los vientres, aunque esta categoría no se maneja de forma diferencial. La recría de terneros es con el objetivo de venderlos con mayor peso, actividad que realiza el 100% del E IV, el 50% del E III, el 17% del E II y ninguno del E I, representando el 15% del total.

El tipo de animal que predomina es el mestizo, a medida que aumenta el estrato la participación de razas sintéticas se incrementa también. La calidad genética del rodeo es muy variable. En el Cuadro 1 se observan las tecnologías.

Cuadro 1. Tecnologías utilizadas (%) por estrato y general

	I	II	III	IV	Gral.
Servicio estacionado	6	33	50	100	22
Diagnóstico de preñez	12	0	50	100	19
Inseminación artificial	0	17	50	50	11
Apotreramiento	59	83	100	100	70
Pastoreo rotativo	24	33	0	50	26
Suplementación	41	83	50	100	56
Destete precoz	0	0	0	0	0
Revisión de toros	6	17	50	50	15
Implantación de pasturas	6	33	0	50	19

La adopción de tecnologías es baja, principalmente en los estratos inferiores y no siempre responde a una estrategia de manejo. Los principales motivos de la no adopción son la falta de instalaciones y los costos.

El 19% del total destinan parte de su superficie a la siembra de pasturas, que representa un 2% de la superficie total relevado. Las principales causas por las que no se incorporan especies exóticas son: calidad de suelos, falta de maquinaria acorde a la escala y el alto costo de los insumos.

La suplementación es la tecnología más adoptada, más de la mitad de los productores la realizan, el principal objetivo es pasar el invierno y se realiza en forma ocasional en los meses de julio y agosto. Los alimentos más utilizados son: rollo y fardo. El destete se realiza en promedio a los 8 meses de edad con un peso de 176 kg, principalmente en el mes de mayo. El descarte de vacas es el segundo producto de estos sistemas, la principal causa es por "vaca vieja", no hay un manejo estratégico de esta categoría. La edad del primer entore de las hembras es entre los 2 a 3 años. El criterio es entorar cuando alcanzan el peso. El 88% manifiesta que compra los toros de reposición y los porcentajes son muy variados. El 70% manifiesta que no lleva registros y el 30% que los lleva, lo realizan a través de cuadernos, el 93% no conoce cuanto produce, ni su costo de producción. En cuanto al conjunto de instalaciones necesarias para el manejo, solo el 7% del total tiene corral, manga, cepo, casilla de operar y balanza. Ninguno de los encuestados de los E I y E II tienen casilla de operar y balanza. Solo el 26% de los encuestados cuentan con algún tipo de financiación.

El 100% realizan el plan sanitario obligatorio, control de garrapatas y parásitos. La preinmunización contra tristeza la realiza el 4% y esta enfermedad se manifestó como la principal causa de muerte. El control de parásitos se realiza de forma sistemática y a todas las categorías. Del total el solo 7% cuenta con asistencia veterinaria permanente y ninguno con agronómica. A partir de la información primaria relevada se determinaron los porcentajes de destete y los niveles de productividad, que se observan en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Índices de eficiencia

	I	II	III	IV	Gral.
% Destete	42	56	57	57	54
Productividad (kg PV/ha)	34	58	41	41	42

Conclusiones

La ganadería en el distrito toba se realiza con pocas estrategias de manejo, bajos niveles de adopción de tecnologías y baja eficiencia, situación que se acentúa en el EI que representa 71% de los productores encuestados, y el 31% de las cabezas. Si bien existen grandes diferencias a nivel de estratos, hay cuestiones que son transversales a todos los sistemas productivos. Teniendo en cuenta los casos con mejores resultados, se podría pensar en la potencialidad de estos sistemas productivos, con estrategias que contemplen las condiciones agroecológicas, cuestiones culturales, saberes locales, además de la adopción de tecnologías disponibles.

SP 16 Caracterización de sistemas ganaderos bovinos, distrito Toba, Santa Fe. 3. Aspectos ambientales. Comunicación.

Ocampo, M.E. [1]*, Scarel, J.H.[1] y Capozzolo, M.C.[2]
[1]INTA Agencia de extensión rural Calchaquí, [2]INTA Estación experimental Reconquista.
* E-mail: ocampo.maria@inta.gob.ar

Characterization of bovine livestock systems, Toba region, Santa Fe. 3. Enviromental aspects. Communication.

Introducción

La ganadería en el distrito Toba se realiza de forma extensiva siendo los recursos naturales la base de estos sistemas, teniendo una alta fragilidad por el tipo de suelo, las condiciones climáticas y la utilización de estos recursos. La zona agroecológica que lo compone es la Cuña Boscosa. El objetivo del trabajo es conocer la realidad ambiental de los sistemas ganaderos bovinos del distrito y disponer de una línea de base para la construcción de estrategias de intervención.

Materiales y Métodos

Se realizaron encuestas a productores y entrevistas semiestructuradas a informantes claves. La población a muestrear se determinó a partir de la base de datos de SENASA (campaña de vacunación 2014) utilizando los datos del Registro Nacional Sanitario de Productores Pecuarios (RENSPA) como unidad de muestreo. Se realizó un muestreo estratificado por número de cabezas. Para la estimación del parámetro poblacional se usó una precisión de 40 – 50 cabezas, esto corresponde a un 15% de la población, fijando un máximo de 20 y un mínimo de 2 encuestas por estrato.

Resultados y Discusión

En general no se encontraron diferencias sustanciales entre estratos en los datos relevados, solo se hará mención donde las diferencias sean significativas. Del total de 13.603 ha relevadas, en el Cuadro 1 se presenta las diferentes unidades de vegetación. El estado de las unidades es variable, aunque se manifiesta claramente el deterioro del recurso monte, con un aumento del estrato arbustivo sobre el arbóreo y herbáceo, perdiendo capacidad forrajera y la accesibilidad al mismo.

Cuadro 1. Unidades de vegetación de la superficie total relevada.

	Monte	Pajonal	Gramillar	Cañada	Cultivables	Otros
%	61	3	3	30	2	1
ha	8310	370	419	4027	279	198

En cuanto al monte, los encuestados están divididos casi mitad y mitad entre los que piensan que este es una ventaja o desventaja. Las principales ventajas son: sombra, reparo, chauchas como alimento de los animales. Las desventajas: menor producción de pasto y dificultad para el manejo. El 24% manifiesta no haber realizado ningún tipo de intervención en los últimos 10 años, mientras que el resto realizó picadas, caminos, limpieza de alambrados y raleos. Hay un 19% que no realiza nada en el monte. El 70% obtiene productos del monte pero su fin es mejorar la ganadería y solo el 11% restante, manifiesta utilizar al monte con objetivos madereros además de los ganaderos. Sólo en los estratos más pequeños las actividades forestales forman parte de su ingreso. Casi la totalidad de las intervenciones se realizan de forma manual, situación que preocupa por la falta de mano de obra, tecnologías que mejoren las condiciones laborales y la informalidad en el marco de una problemática tan relevante. En cuanto a las intervenciones a futuro, hay un gran interés en realizar raleos, para mejorar la condición forrajera. En 67% no conoce la Ley Nacional 26.331 de presupuestos mínimos de protección ambiental de los bosques nativos y el 33% que la conoce, no sabe bien de que se trata y se cree que imposibilita más que facilita.

El agua para abrevado animal no se considera un recurso limitante. El 67% manifiesta que no le faltó agua, el resto lo soluciona realizando perforaciones, acarreando o sacando los animales. Ninguno lleva registro de lluvias. El 52% expresa que la calidad de agua es buena, ninguno realizó análisis de calidad, ni trata el agua para el consumo humano. En el pueblo y sus alrededores, hay problemas con el acceso al agua en cantidad y calidad para consumo humano. El 52% manifiesta tener represa, sin cercado perimetral y sin mantenimiento. El 70% de los encuestados tiene al menos una perforación, las profundidades promedios de las mismas son de 20 m con un mínimo de 8 metros y un máximo de 32 m, el agua se encuentra en promedio a 11 m con un mínimo de 2 m y un máximo de 30 m. El mecanismo de bombeo en el 69% de los encuestados es a diafragma o pistón, lo que estaría indicando un uso acorde del acuífero.

A partir de la información primaria relevada se determinó la carga animal se estos sistemas, 0,64 animales/ha en el valor medio con un máximo de 1,5 y un mínimo de 0,17 animales/ha.

Conclusiones

Los recursos naturales son parte del código interno y determinan el potencial productivo de los sistemas ganaderos, el estado de los mismos es fundamental para asegurar la sustentabilidad de la actividad. El monte es parte fundamental de estos sistemas ganaderos, la historia de este distrito está muy relacionada a este recurso, es un aspecto de gran sensibilidad y se evidencia el deterioro del mismo, aunque la carga animal general es moderada. Sería importante estudiar con mayor profundidad y encontrar alternativas que mejoren sus condiciones.

SP 17 Clasificación de sistemas ganaderos preponderantes para estimar emisiones de gases de efecto invernadero.

Lozza, A.[1,2]* y Bellini Saibene, Y.[1]
[1]INTA EEA Anguil, "Ing. Agr. Guillermo Covas"; [2]CONICET
*E-mail: lozza.anabella@inta.gob.ar

Classification of preponderant livestock systems to estimate greenhouse gases emissions.

Introducción

El ganado contribuye a la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), de manera directa (a partir de la fermentación entérica y el aprovechamiento del estiércol) e indirecta (actividades de producción y conversión de bosques en pastizales). La cadena de carne bovina en La Pampa está presente en toda la provincia, siendo el sector primario casi el 50% del Producto Bruto Geográfico del sector agropecuario, convirtiéndose en un gran contribuidor de GEI a escala provincial. Sería apropiado anticiparse a una futura imposición de la trazabilidad de emisiones midiendo el desempeño ambiental de dicha cadena. Para realizar estimaciones regionales más precisas, es necesario conocer los sistemas productivos preponderantes, entendidos como las distintas combinaciones de actividades agropecuarias que más se utilizan en una zona. El objetivo de este trabajo es identificar y describir sistemas de producción preponderantes en la microrregión 5 de La Pampa utilizando técnicas de agrupamiento para clasificarlos, y a partir de sus variables promedio, estimar las emisiones GEI.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó con 62 variables registradas en el 2014 por el Registro Provincial Agropecuario en la Microrregión 5 de La Pampa. Se calcularon 12 variables que indican la proporción de la superficie ocupada por cada categoría de cultivo, por cada especie ganadera y dos índices: Índice Novillo= (Total Novillo de 1 a 2 años + Total Novillos >2años)/Total Cabezas e Índice Cría= (Total Vacas + Total Vaquillonas de 1 a 2 años + Total Vaquillonas >2años + Total Toros + Total Toritos)/Total Cabezas. Se aplicaron dos técnicas de agrupamiento con el software R: k-means y k-medoids, con tres combinaciones de variables y buscando 2 y 3 grupos respectivamente. Se evaluó la estabilidad de los clusters generados con la función clusterboot() de R. Este algoritmo utiliza el coeficiente Jaccard, una medida de similitud entre conjuntos. Los grupos con un coeficiente Jaccard inferior a 0,6 deben considerarse inestables. Valores entre 0,6 y 0,75 indican que el grupo está midiendo un patrón en los datos, pero no hay certeza sobre qué casos deben agruparse. Los clusters con valores por encima de 0,85 pueden considerarse altamente estables. Se realizaron 100 corridas con cada dataset-algoritmo-cantidad de clusters (900 corridas totales). La estimación de las emisiones GEI se hizo por la metodología del IPCC. Para bovinos su usó el nivel 2 que minimiza el uso de datos por defecto, y en el resto de las especies ganaderas el nivel 1 que emplea factores de emisión preestablecidos.

Resultados y Discusión

El mejor modelo se obtuvo con 2 grupos con k-medoids (más robusto al ruido y a los valores extremos, dos características de los datos analizados) descartando la variable de proporción de cosecha gruesa, ajustándose a la región estudiada, donde no se realizan cultivos de verano para grano. Los grupos son balanceados (153 y 111 casos) y muy estables (Jaccard de 0,85 y 0,78). El Cuadro 1 presenta los grupos obtenidos y el cálculo de emisiones correspondientes. El Grupo 1 presenta un sistema de cría-recría bovina sobre pastizal natural y el Grupo 2 un sistema de cría-recría bovina sobre pastizal natural y forrajeras cultivadas. Las emisiones de la ganadería, no representa grandes diferencias entre ambos planteos productivos y son explicadas en un 95% por los bovinos, con más del 74% en la categoría "Vacas". Ambos grupos poseen una diferencia notable en la distribución de lo cultivado/natural.

Conclusiones

La descripción sintética de ambos grupos permite iniciar un inventario de estimación de emisiones para el seguimiento de la huella de carbono. Las técnicas de agrupamiento aportan nuevos métodos para realizar las caracterizaciones de los sistemas productivos preponderantes. No se pudieron evaluar las diferencias de stock de carbono en el suelo y las variaciones entre áreas cultivadas y áreas naturales. Asignarles un factor de emisión, permitiría reflejar las diferencias entre ambos sistemas.

Cuadro 1. Características de los dos grupos y estimaciones de las emisiones de gases de efecto invernadero (EGEI).

	Sup. (ha)	Uso	Bovinos	*Tras < 1 año*	*Vaq. 1 a 2 años*	*Vaq.> 2 años*	*Vacas*	*Nov.1 a 2 años*	*Nov. > 2 años*	*Tor 1 a 2 años*	*Toros > 2 años*	*Tros <1 año*	Ovinos	Porcinos	Caprin.	Equinos
Media G1 (111 casos)	1873	40% cultiv. 60% forr. natural	419	*53*	*24*	*21*	*240*	*20*	*8*	*3*	*13*	*37*	*46*	*4*	*2*	*9*
EGEI ($tnCO_2Eq$)			396,47	*0*	*18,86*	*16,62*	*296,93*	*27,04*	*11,02*	*5,14*	*20,85*	*0,00*	10,14	0,17	0,45	8,57
Media G2 (153 casos)	2682	7% cultiv. 93% forr. natural	545	*68*	*36*	*27*	*316*	*20*	*4*	*3*	*15*	*56*	*9*	*1*	*1*	*7*
EGEI ($tnCO_2Eq$)			501,63	*0,00*	*27,81*	*21,10*	*390,85*	*27,04*	*5,68*	*5,14*	*24,00*	*0,00*	1,98	0,04	0,23	6,67

SP 18 Análisis de indicadores productivos y económicos de la Unidad Ganadera de la EEA Bordenave. Comunicación.

Carrasco, M.S.[1]*, Mayo, A.[1] y Cerdá, C.C.[1]
[1]INTA Estación Experimental Agropecuaria Bordenave.
*E-mail: carrasco.maria@inta.gob.ar

Analysis of productive and economic indicators of the livestock unit of EEA Bordenave. Communication.

Introducción

La ganadería bovina constituye una de las principales actividades productivas del Sudoeste Bonaerense. El objetivo del presente trabajo fue analizar la evolución de indicadores productivos y económicos durante los últimos tres períodos en la Unidad Ganadera Demostrativa de la EEA Bordenave y determinar las variables de decisión de mayor incidencia en los valores obtenidos.

Materiales y Métodos

En la Unidad Demostrativa se lleva a cabo un sistema de ciclo completo (cría, recría e invernada), con el fin de evaluar su factibilidad bajo condiciones reales. Para el cálculo de los indicadores se utilizaron los registros desde enero 2014 a diciembre 2016, efectuados por el área de Producción Animal de la EEA Bordenave referidos a: movimiento de hacienda, ocupación de los lotes, labores y ventas. Se seleccionaron aquellos indicadores productivos y económicos que permitieran caracterizar en forma clara el sistema estudiado. Se evaluaron los resultados de los tres ejercicios, considerando los mismos desde enero a diciembre de cada año.

La superficie destinada a ganadería originalmente era de 330 ha, sin embargo 60 ha se encuentran anegadas. La Unidad Demostrativa desarrolla la actividad con una alimentación en base a pasturas perennes (festuca, mijo perenne, alfalfa, pasto llorón y *digitaria eriantha*), verdeos (centeno, triticale y avena) y suplementación. Al destete se utiliza fardo de alfalfa, maíz y pellet de girasol. En la recría se ofrece grano de cebada, sorgo o maíz al 0,5% del peso vivo. La composición de la dieta varía en función a la categoría: 75% de pasturas y 25% de verdeos para vientres, 60% verdeos y 40% suplementación (al destete) para terneros y 40% verdeos, 40% suplementación y 20% pasturas para novillitos, novillos y vaquillonas de invernada. La cantidad de vientres promedio en servicio es de 130 animales. Se realiza inseminación artificial a tiempo fijo y luego repaso con toros. La raza utilizada es Aberdeen Angus negro y colorado. El peso de terminación de las vaquillonas es de 330 kg aproximadamente, y los novillos se venden al llegar al peso de faena (430 kg). La edad de venta de los machos puede adelantarse cuando no hay disponibilidad de forraje.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos se presentan en el Cuadro 1. En 2015, la producción de carne por hectárea presenta su mayor valor debido al incremento en la cantidad de machos para engorde y el peso de terminación de los mismos. Sin embargo, el costo de alimentación por kg de carne obtenido fue superior en el ejercicio 2015, debido a que se utilizó en mayor medida suplementación comprada y verdeos, a raíz de la reducción de la superficie de pasturas por motivo de las inundaciones ocurridas en 2014.

En 2016 el total producido se redujo en 6.000 kg de carne debido a la terminación de los machos a los 11 meses de edad promedio, pero también presentó una menor superficie efectiva utilizada. La venta anticipada de machos en agosto de 2016 se debió a la falta de rebrote de los verdeos de invierno, a raíz del efecto del lavado de los suelos y la escasa fertilización. El retorno por peso gastado se incrementó durante este ejercicio debido a la reducción en el costo de alimentación y el mayor precio pagado por kg al vender animales de menor peso.

Conclusiones

El sistema propuesto presenta una adecuada eficiencia productiva. Permite lograr una producción de carne promedio de 186 kg/ha/año con una carga animal de 1 EV/ha/año y una conversión de alimento de 21 kg de MS/kg carne.

Al contrastar los resultados de los indicadores productivos obtenidos en cada ejercicio, se concluye que las variables de mayor incidencia en el retorno por peso gastado en alimentación son: la proporción de superficie destinada a cada recurso forrajero, el nivel de suplementación externa al campo, el momento de destete y la edad de venta del animal terminado.

Cuadro 1. Indicadores productivos y económicos del sistema de ciclo completo realizado en la EEA Bordenave durante el período 2014-2016.

Indicadores productivos y económicos			2014	2015	2016
Terneros destetados durante el ejercicio	Índice de destete (Nro. terneros destetados/Nro. vientres preñados)	%	91,2	91,8	94,9
	Cantidad de cabezas	cab	103	101	130
	Edad de destete	meses	5,3	6,1	6,6
	Edad de venta	meses	17	19	11
Superficie efectiva		ha/año	217	225	210
Producción de carne		kg/ha/año	183	196	180
Carga animal		EV/ha/año	1,04	1,00	1,00
Eficiencia global		kg MS/ kg carne	23	20	21
Retorno por peso gastado en alimentación (Ingreso Bruto/Costo de alimentación)		$/$	1,93	1,86	2,43
Costo de alimentación por kg de carne producido		$/kg carne	12,6	13,2	11,5

SP 19 Caracterización productiva de un sistema ganadero en la diagonal semiárida argentina mediante imágenes satelitales.

Ovando, G.[1], Verga, A.[2], Sayago, S.[1], Bocco, M.[1] y Macor, L. [3]
[1]Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Agronomía, [2] Instituto de Fisiología y Recursos Genéticos Vegetales- Centro de Investigaciones Agropecuarias-INTA. [3]Universidad Nacional de Río Cuarto, Facultad de Agronomía y Veterinaria.
*E-mail: gugovan@agro.unc.edu.ar

Productive characterization of a livestock system in the Argentinean semiarid diagonal by means of satellite images.

Introducción

En regiones semiáridas resulta de gran importancia evaluar el efecto de los sistemas ganaderos sobre el ambiente, la producción y sanidad animal. Entre los motores del cambio en el uso del suelo, la deforestación ha recibido cada vez más atención debido a su gran impacto en el ciclo del carbono y la conservación de la biodiversidad. Los montes secos en Argentina están experimentando actualmente altas tasas de cambio en el uso de la tierra debido a la combinación de agroindustria orientada al mercado y el cambio climático (Gasparri, 2010). La teledetección puede emplearse para evaluar el cambio en el uso del suelo, como asi también las intensidades de pastoreo y manejo de las pasturas (Kawamura, 2005). En este contexto este trabajo explora el empleo de perfiles temporales del Índice de Vegetación de la Diferencia Normalizada (NDVI) del Espectrorradiómetro de Imagen de Resolución Moderada (MODIS) para determinar, clasificando entre pasturas, cultivos anuales y monte nativo, las áreas donde se produjeron cambios a fin de analizar la evolución, dinámica y magnitud del proceso de degradación asociados con el manejo de un establecimiento ganadero en la diagonal semiárida de Argentina.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó en un establecimiento de 800 ha ubicado en 32°51'40"S, 65°11'02"O y cuyo sistema de producción es mixto. Las imágenes satelitales empleadas correspondieron al período 2001 a 2015, de las cuales se extrajeron los valores de NDVI del sensor/satélite MODIS/TERRA, del producto MOD13Q1 V6 que emplea el máximo valor compuesto de 16 días de valores de NDVI, y una resolución espacial de 250 m. Se seleccionaron los píxeles centrales de cada lote mayor a 40 ha, de los cuales se obtuvo la información de la evolución temporal del NDVI. A la evolución temporal de NDVI entre julio de un año y junio del año siguiente se le determinó el valor mínimo y el número de picos (máximos). Con esas variables se procedió a una clasificación no supervisada considerando 3 clases mediante la técnica k-means. Posteriormente a cada clase se le asoció el cultivo presente en cada lote y campaña y se evaluó la bondad del clasificador mediante la presentación de la matriz de confusión y el cálculo de la precisión general que es el porcentaje entre el número total de pixeles correctamente clasificados respecto del número total de pixeles de referencia.

Resultados y Discusión

A modo de ejemplo, en la Figura 1 se muestra la evolución de los valores de NDVI para un lote entre julio 2001 y julio 2015; en ella puede distinguirse la presencia de diferentes cultivos, particularmente al analizar en número de picos del NDVI es más notable en el cultivo de alfalfa. Una vez clasificados las tres clases se procedió a elaborar la matriz de confusión que se presenta en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Matriz de confusión de la clasificación k-means

Clases		Pasturas	Cultivos	Monte Nativo	Total
		Observada			
Pasturas	Estimada	15	3	8	26
Cultivos		15	58	3	76
Monte Nativo		22	18	26	66
Total		52	79	37	168

La clasificación permitió obtener una exactitud global del 59%

Conclusiones

La clasificación no supervisada de la cobertura del suelo mediante k-means permitió separar los diferentes grupos de cultivos y monte nativo con una precisión global de 59, utilizando como variables para la clasificación en NDVI mínimo y en número de picos de NDVI.

Bibliografía

GASPARRI, N., PARMUCHI, M., BONO, J., KARSZENBAUM, H. y MONTENEGRO, C.L. 2010. Journal of Arid Environments. 74(10): 1262-1270.

KAWAMURA, K., AKIYAMA, T., YOKOTA, H.O., TSUTSUMI, M., YASUDA, T., WATANABE, O. y WANG, S. 2005. Agriculture, Ecosystems & Environment. 107(1): 83-93.

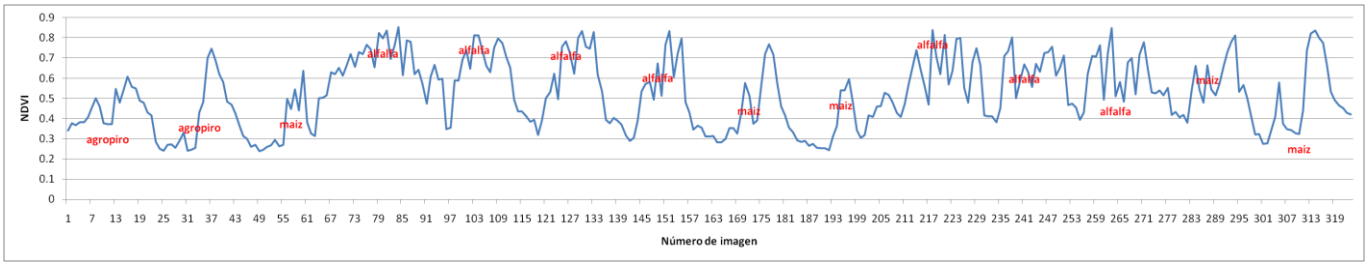


Figura 1. Evolución del Índice de Vegetación de la Diferencia Normalizada (NDVI) en uno de los lotes analizados.

SP 20 Evaluación del submodelo de crecimiento animal para el Centro de Corrientes.

Hug, M.G.[1]*, Nasca, J.A.[2], Feldkamp, C.[3] y Pizzio, R.[1]
[1]INTA EEA Mercedes, Corrientes. [2]Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido, INTA. [3]Área de Ganadería, Unidad I+D, Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (AACREA).
*E-mail: hug.gabriela@inta.gob.ar

Evaluation of growth submodel in the Center of Corrientes.

Introducción

Los bovinos en pastoreo en la región del NEA experimentan fluctuaciones estacionales en la calidad y cantidad de alimento disponible. Esto resulta en patrones de ganancia de peso vivo durante el período estival y pérdida o mantenimiento de peso durante el período invernal, con una intensidad que depende de la estructura del sistema, de las condiciones climáticas y del tipo de suelo. Para integrar dentro de un modelo de producción bovina completo, es necesario contar con un modelo de simulación que estime adecuadamente la evolución del peso durante la vida del animal. El objetivo fue evaluar la habilidad de un modelo de crecimiento (Feldkamp, 2004) para predecir la evolución del peso vivo y la condición corporal en vacas y novillos sobre pastizales del centro de la provincia de Corrientes.

Materiales y Métodos

El modelo de crecimiento animal asume tres supuestos principales. Primero, el crecimiento animal es conducido solamente por la ingesta de energía. Segundo, el peso vivo vacío (PVV) se compone de tres componentes: (1) la materia libre de grasa (MAG); (2) grasa normal y, (3) grasa en exceso. Tercero, cada componente del PVV resulta en una curva de crecimiento potencial determinada por el tamaño adulto y sexo del animal. El modelo tiene como unidad elemental al animal individual. Contempla la raza, el tamaño adulto, la edad, el peso vivo inicial y el estado corporal inicial. El consumo animal se estimó a partir de un submodelo que requiere conocer la digestibilidad (datos mensuales de bibliografía), y la disponibilidad forrajera (datos medidos durante el ensayo), la temperatura media diaria (datos diarios de la EEA), la raza, el momento de lactancia y gestación. Se implementó en el programa Powersim Studio 9. Para la evaluación se utilizaron dos conjuntos de datos de la EEA INTA Mercedes (29° 12'0'' S y 58° 5' 00'' O). El primer conjunto, período 1981-85, incluye 24 novillitos entre 8 y 20 meses, braford, que fueron pesados con frecuencia aproximadamente mensual (entre 9 y 14 veces por año).El segundo conjunto, período 2006-2010, peso vivo y condición corporal de vacas adultas (n=75, n=68, n=56, n=49, n=32 en cada año) al inicio y fin del servicio. En este caso, la disponibilidad de forraje se estimó a través del uso del modelo de pasturas por no contar con los datos observados. El recurso forrajero fue un pastizal natural con *Andropogon lateralis y Paspalum notatum* como especies dominantes. Para la evaluación del modelo se utilizó los siguientes estadísticos (Yang et al*,* 2014): raíz cuadrada del cuadrado medio del error (RCSE), el error medio absoluto (EMA), error medio (ErM) y la eficiencia del modelo (EFM).

Resultados y Discusión

La relación de peso vivo por cabeza (kg PV/cab) entre valores observados vs simulados en la Figura (1) indica una ligera sobreestimación del modelo, verificado por un valor positivo del ErM (18). Sin embargo, los parámetros estadísticos (RCSE: 38,8 kg PV/cab; EMA: 29,6 kg PV/cab) muestran una buena estimación del peso vivo para los novillitos. Es probable que estos animales en condiciones reales hayan sufrido limitaciones en calidad (proteína y fibra) y cantidad del pastizal disponible que restringió su crecimiento. No obstante, al graficar los valores observados vs los simulados (kg PV/cab), sumado a una EFM de 0,18 es posible visualizar la bondad del modelo.

En vacas adultas, tanto el peso vivo (kg PV/cab) como la condición corporal (CC) observada vs simulada, ha demostrado un buen ajuste en el modelo (Figura 2). Los desvíos estadísticos para ambas variables apoyan esa afirmación, tomando valores de RCSE: 23,36 kg/cab; EMA: 10,86 kg/cab y RCSE: 0,39 CC; EMA: 0,25 CC. La bondad del modelo en establecer el peso vivo y la condición corporal se verifica con una EFM de 0,99 y 0,97 respectivamente. La condición corporal es un factor crítico ya que contribuye en la determinación de la preñez en el modelo reproductivo.

Conclusión

Se concluye que el modelo de crecimiento utilizado es consistente para simular la evolución de peso vivo y condición corporal en pastizales del Centro Sur de Corrientes.

Bibliografía

FELDKAMP, C.R., 2004. PHD THESIS. HUMBOLDT UNIVERSITY, BERLIN.

YANG, J.M., YANG, J.Y., LIU, S. y HOOGENBOOM, G. 2014. AGRICULTURAL SYSTEMS, 127: 81-89.

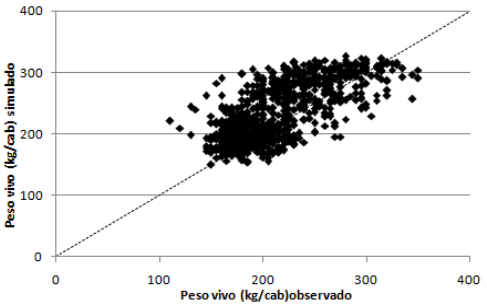


Figura 1. Valores observados vs simulados de peso vivo (kg/cab) de novillitos a base pastoril (línea 1:1). Período 1981-1985.

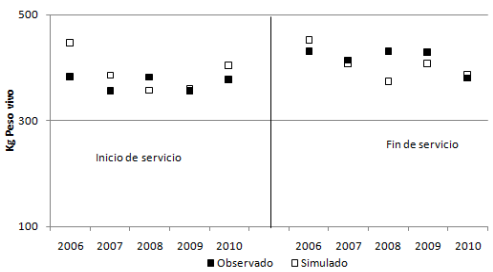


Figura 2. Relación entre valores observados y simulados de peso vivo promedio (kg/cab) de vacas adultas al inicio y al fin del servicio. Período 2006-2010.

SP 21 Evaluación de submodelo de producción forrajera en el Centro de Corrientes.

Hug, M.G.[1]*, Nasca, J.A.[2], Feldkamp, C.[3] y Bendersky, D.[1]
[1]INTA EEA Mercedes, Corrientes. [2]Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido, INTA. [3]Área de Ganadería, Unidad I+D, Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (AACREA).
*E-mail: hug.gabriela@inta.gob.ar

Evaluation of forage submodel in the Center of Corrientes.

Introducción

El pastizal natural es la base de la alimentación de los sistemas de cría bovina de la provincia de Corrientes. Para optimizar su manejo es necesario caracterizarlo y conocer sus bondades y limitaciones. Presenta un marcado crecimiento estacional y gran diversidad estructural con predominio de gramíneas y relativamente baja participación de otras familias. La estimación de la producción primaria del pastizal a partir de información meteorológica permite comprender los procesos involucrados y avanzar en la planificación de su manejo. La modelación es una herramienta que permite explorar estos aspectos cuantitativos, y la utilización de un submodelo forrajero integrado a un modelo de simulación de un sistema de cría bovina facilitaría la detección de estrategias que mejoren la productividad forrajera y animal. El objetivo fue calibrar un modelo de producción de forraje para ser integrado a un modelo de simulación de cría bovina en el centro de la provincia de Corrientes.

Materiales y Métodos

El modelo utilizado fue el desarrollado por McCall y Bishop- Hurley (2003) para producción de forraje, incorporando modificaciones pertinentes al suelo, clima y especies vegetales en estudio. Es un modelo genérico conducido por variables climáticas que describe la dinámica de la producción de materia seca y senescencia del pastizal bajo pastoreo. El crecimiento base del forraje es definido por radiación incidente (I) más la eficiencia de fotosíntesis neta determinado por el parámetro α. La tasa de crecimiento base es modificada por las funciones relacionadas con los efectos de la temperatura del aire, el agua del suelo, época del año y la capacidad de intercepción de la luz de la canopia. El modelo se implementó en Powersim Studio 9. Para la calibración del modelo fue necesario la recopilación de datos que se tomaron como referencia: temperatura base de 9°C, temperatura óptima de 30°C, alfa de 0,40 gr MS.Mj^{-1} y retención de agua útil en el suelo de 50 mm. El modelo fue evaluado gracias a un conjunto de datos obtenido por el grupo de producción vegetal de la EEA INTA Mercedes. Durante el período de observación 2007-2010 se realizaron mediciones mensuales de crecimiento de un pastizal dominado por *Paspalum notatum* y *Andropodon lateralis* a través del método de jaulas móviles. Los datos de precipitación, temperatura y radiación global son de la estación meteorológica de la experimental para ese mismo período. Para la evaluación de los modelos se utilizaron los siguientes estadísticos (Yang et al, 2014): la raíz cuadrada del cuadrado medio del error (RCSE) y el error medio absoluto (EMA) el error medio (ErM) y la eficiencia del modelo (EFM).

Resultados y Discusión

La producción de forraje (kgMS.ha^{-1}.mes^{-1}) simulada siguió un patrón cíclico con aumentos desde octubre a abril y disminución de junio a octubre, tal como se da en los datos observados (Figuras 1). La relación entre valores observados y simulados para producción de forraje (kgMS.ha^{-1}.mes^{-1}) de la Figura (2) muestra un buen ajuste, verificado también por los parámetros estadísticos RCSE: 232,5 kg MS.ha^{-1}.m^{-1} y EMA: 173,9 kg MS.ha^{-1}.m^{-1}. Un valor positivo del ErM: 19,4 determina que existe una ligera sobreestimación de los datos observados. Aún así, el modelo logra captar la variabilidad de las tasas de crecimiento a lo largo del año y entre años con una EFM de 0,85 siendo que un valor superior a 0 determina un buen comportamiento del modelo.

Conclusión

Se concluye que el modelo de producción forrajera utilizado es consistente para simular la producción primaria de pastizales del Centro Sur de Corrientes y permite prever que el mismo será útil para integrar al modelo de sistema de cría bovina.

Bibliografía

MC CALL, D. G. y BISHOP-HURLEY, G. J. 2003. Agricultural Systems, 76: 1183–1205.

YANG, J.M., YANG, J.Y., y LIU, S., y HOOGENBOOM, G., 2014. Agricultural Systems, 127: 81-89.

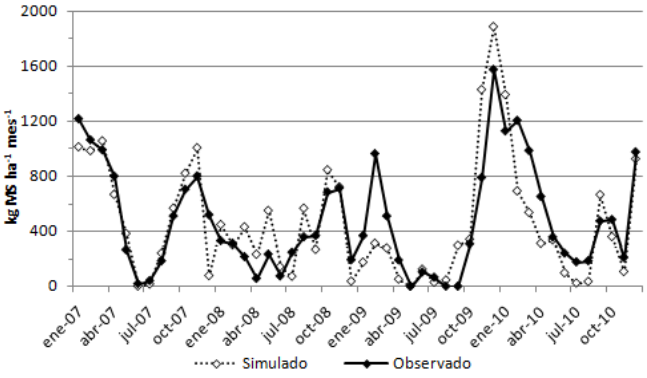


Figura 1. Producción de pastizal natural (kgMS.ha^{-1}.m^{-1}) observada vs. simulada para el período 2007-2010.

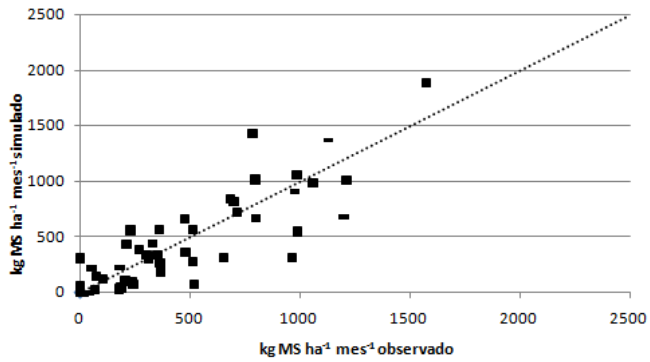


Figura 2. Producción de pastizal natural (kgMS.ha^{-1}.m^{-1}) observada vs. simulada para el período 2007-2010 (línea 1:1).

SP 22 Intensidad de emisiones de metano entérico en un sistema ciclo completo con diferentes estrategias de destete.

Loto, M.[1]*, Juliarena, P. [2], Guzmán, S.A.[3], Maglietti, C.S.[4], Paván, E.[4], Gonda, H.L.[5] y Ricci, P.[4]
[1]INTA EEA Montecarlo, Misiones; [2] CIFICEN -UNCPBA, CICPBA, CONICET; [3] IFAS-UNCPBA; [4] Unidad Integrada Balcarce: Fac. Cs. Agr., UNMdP-INTA EEA Balcarce; [5]Facultad de Ciencias Veterinarias, CIVETAN, UNCPBA.
*E-mail: loto.mauro@inta.gob.ar

Intensity of enteric methane emission estimated on a complete cycle beef system with different weaning strategies.

Introducción

Intensificar la cría bovina podría ser una oportunidad de mitigación de la intensidad de emisiones de metano (iCH_4; g CH_4.kg producto^{-1}). Las emisiones de CH_4 podrían ser menores en vacas de destetadas anticipadamente ya que la supresión de la lactancia disminuye los requerimientos energéticos y su nivel de consumo. El objetivo del trabajo fue evaluar el impacto de la disminución del período de lactancia sobre la iCH_4 estimada en un sistema de producción de carne de ciclo completo.

Materiales y Métodos

A partir de un rodeo de 80 vacas Angus de la Reserva 6 INTA Balcarce se seleccionaron 32 vacas madres de terneros machos, de 353 ± 38 kg de peso vivo (PV; media ± desvío estándar) y fecha promedio de parto 19/08/2014 ± 11 días. Las vacas fueron asignadas aleatoriamente a 2 tratamientos (n=16) de destete. En un tratamiento se realizó un destete precoz (DP) a los 53 ± 10 días de vida y 53 ± 6,7 kg de PV del ternero, y en el otro un destete tradicional (DT) a los 205 ± 12 días de vida y 138 ± 26,8 kg de PV. Al comienzo de la recría los terneros provenientes de cada tratamiento se manejaron en igualdad de condiciones hasta la fecha de embarque a faena. La evolución de PV de vacas y terneros, y la calidad de los alimentos suministrados se tuvieron en cuenta para estimar el consumo de materia seca (CMS) y las emisiones de CH_4. Se simuló para cada tratamiento un rodeo compuesto por 41% de par vaca-ternero, 2% de toros, 8% vacas de primer parto, 8% vaquillonas de reposición y 41% de novillos de invernada. El requerimiento energético se estimó a partir de datos reales de producción de cada categoría del rodeo según NRC (2000). A partir de los requerimientos energéticos y la oferta de energía de los recursos forrajeros utilizados se estimó el CMS (kgMS.animal.día^{-1}). Luego, se estimó la emisión de g CH_4.día^{-1} como un 6,5 y 3% del total de la EB consumida en pastoreo y engorde a corral respectivamente. Se calculó la iCH_4 de la etapa de cría en base a las estimaciones de las emisiones totales del rodeo de cría y los kg de ternero producidos hasta la fecha de destete tradicional (g CH_4.kg ternero^{-1}). En invernada se calculó la iCH_4 como el total de emisiones de destete a faena dividido el total de kg de PV producidos en ese período (g CH_4.kg novillo^{-1}). Para evaluar la iCH_4 del ciclo completo se calculó el total de emisiones (cría + invernada) dividido el total de kg de carne producido en cada sistema (g CH_4.kg carne[1]). Para calcular la producción de carne se obtuvo el peso de la res caliente de cada novillo en el frigorífico y se asumió la venta anual de un 10% de vacas refugo con un rendimiento de faena del 50%. El análisis estadístico se realizó mediante ANOVA y prueb de Tukey para comparación de medias (p=0,05).

Resultados y Discusión

En el subsistema cría, no se detectaron diferencias significativas entre tratamientos de destete en la iCH_4 (gCH_4.kg ternero^{-1}; Cuadro 1). La menor emisión de CH_4 (g.día^{-1}) de las vacas DP (128,6 vs 158,7 para DP y DT respectivamente; EE: 2,5; P<0,05) fue compensada por mayor emisión de CH_4 de los terneros DHP (43,2 vs 19,9 para DP y DT respectivamente; EE 1,44; p<0,05): Tampoco se observaron diferencias significativas en iCH_4 entre los tratamientos de destete en las etapas de invernada (gCH_4.kgNovillo^{-1}) y ciclo completo (gCH_4.kg carcasa^{-1}). La cría representa la etapa de producción bovina donde se produce la mayor proporción de las emisiones de CH_4 (Beauchemin et al, 2010). En el presente trabajo la fase de cría representó un 76,5 y 76,7% del total de las emisiones estimadas para DHP y DT respectivamente.

Conclusiones

Bajo las condiciones evaluadas disminuir el período de lactancia a través de la implementación del DP no tuvo efectos sobre la intensidad de emisiones de CH_4

Bibliografía

BEAUCHEMIN, K.A., JANZEN H.H., LITTLE, S.M., MCALLISTER, T.A. y MCGINN, S.M. 2010. Animal Feed Science and Technology. 166– 167, 663– 677

NRC. 2000. Natl. Acad. Press, Washington, DC.

Cuadro 1. Intensidad de emisiones de metano en distintas etapas del ciclo productivo de carne con destete tradicional (DT) y precoz (DP)

Subsistema	Emisión de CH_4	DP	DT	EE	P valor
Cría	**g.kg ternero^{-1}**	546	565	10,9	0,38
Invernada	**g.kg novillo^{-1}**	103	106	1,50	0,28
Ciclo Completo	**g.kg carcasa^{-1}**	456	4735	5,40	0,13

EE=error estándar de la media

SP 23 Respuesta productiva de machos castrados y enteros cruza Jersey x Holando Argentino en engorde a corral.

Medina, M.[1,2]*, Brecciaroli, P.[2], Alfonso, L.[1], Fonseca, C.[2], Apa, F.[2] y Miretti, A.[1]
[1]Facultad de Ciencias Veterinarias. -UNR, Casilda. [2]Departamento de Investigación y Desarrollo. Conecar S.A.
*E-mail: matiasmedinag@hotmail.com

Feedlot beef productive response of Jersey x Holstein crossbreed steers and young bulls.

Introducción

La raza Jersey es muy conocida mundialmente por ser una excelente productora de leche de calidad (alto % de grasa y proteína), pero no por su aptitud carnicera como pueden ser las razas británicas, como Hereford y Angus y sus cruzas. Sin embargo la producción de carne, con la cría y el engorde del macho cruza Jersey (J) con Holando Argentino (HA), puede ser una oportunidad para el mejoramiento y diversificación del negocio del tambo. Ante la necesidad de generar información del mérito genético para la producción de carne de este cruzamiento, se plantean los siguientes objetivos: 1- Determinar la respuesta productiva de novillos Jersey y su cruza con Holando Argentino castrados y enteros en etapa de terminación a corral. 2-Determinar la calidad de carne pre-faena mediante la técnica de ultrasonografía con el uso de ecógrafo.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 53 terneros J, que se dividieron en tres tratamientos: 18 cruza JxH (JHE) con un peso vivo (PV) inicial de 152±4,8 kg, 17 terneros cruza JxHA castrados (JHC) con un PV inicial de 143±4,8 kg y 18 terneros Jersey castrados (JC) con un PV inicial de 125±5,5 kg alojados en distintos corrales según su tratamiento. La dieta fue de terminación y la misma para todos los tratamientos (14% de proteína bruta y 3,2 EM/kg MS), a base de maíz partido, afrechillo de trigo, burlanda de maíz seca y fardo de alfalfa. Se midió el consumo de materia seca (CMS, kg/d), mediante registro diario del suministro y rechazo de alimento por corral. El PV se registró cada 30 días en balanza individual para calcular la ganancia diaria de PV (kg/d, GDPV). Del cociente entre CMS y GDPV se obtuvo la eficiencia de conversión alimenticia (EC, kg CMS/kg de GDPV). Pre-faena se determinó el área de ojo de bife (AOB, cm2), espesor de grasa dorsal (EGD, mm), y grasa intramuscular (GIM, %) de cada animal a nivel de la 12º y 13º costilla y también el espesor de grasa de cadera (EGC, mm) mediante ultrasonografía con el análisis de los datos por el software Biosoft toolbox II for beef. Las variables se analizaron mediante ANVA y la prueba de Tukey ($p<0,05$). Post-faena, se registró el rendimiento de carne (%).

Resultados y Discusión

Se observaron diferencias significativas ($p<0,05$) entre tratamientos en la GDPV, con los JHE y JHC siendo superiores a los JC. El CMS (kg MS/d) fue superior para los JHE y JHC que no tuvo impacto negativo en la EC en los JHE, porque fue inferior a los otros tratamientos (Cuadro 1). En los resultados de las ecografías, el AOB (cm^2) de JHE fue significativamente superior los a los otros tratamientos (Cuadro 2). Este trabajo se diferencia en la mayor GIM y rendimiento (%) del encontrado por Pasinato et al (2013a) donde se engordaron bovinos de raza Holando Argentino castrados con similares pesos de terminación. En el tratamiento de JHE los valores de rendimiento de carne y AOB son mayores que los encontrados en otro trabajo de Pasinato et al (2013b). La raza Jersey sin cruzamiento tiene menor eficiencia de conversión y bajo rendimiento de carne respecto a su cruzamiento con la raza Holando Argentino. El macho entero tiene una mayor respuesta productiva, AOB y rendimiento de carne, comparado con el castrado pero con menor engrasamiento, lo que podría dificultar su comercialización.

Cuadro 1. Respuesta productiva promedio de cada biotipo.

Tratamiento	JHE	JHC	JC
Peso inicial (kg)	152±4,8	143±4,8	125±5,5
Peso final (kg)	368±21,2a	350±9,3a	315±13b
GDPV (kg/día)	1,23±0,12a	1,12±0,9a	0,93±0,6b
CMS (kg/día)	6,24±0,39	6,22±0,41	5,50±0,33
EC (kg)	5,07	5,55	5,91
Rendimiento de carne (%)	58,6	56,8	52,8

Letras distintas en cada fila indican diferencias significativas ($p<0,05$). JHE: Jersey x Holando Entero. JHC: Jersey x Holando Castrado. JC: Jersey Castrado. CMS: Consumo de materia seca. GDPV: Ganancia diaria de peso vivo. EC: Eficiencia de conversión.

Cuadro 2. Características de la res para los distintos biotipos.

Tratamiento	AOB (cm2)	EGD (mm)	EGC (mm)	GIM (%)
JHE	60,03±3,9a	3,10±0,38a	3,40±0,38a	3,54±0,31a
JHC	50,54±3,0b	4,31±0,93a	4,55±0,81a	4,00±0,45a
JC	47,58±1,91b	3,84±0,64a	4,34±0,68a	4,04±0,66a

Letras distintas en cada columna indican diferencias significativas ($p<0,05$). JHE: Jersey x Holando Argentino entero. JHC: Jersey x Holando Argentino castrado. JC: Jersey Castrado. AOB: Área ojo de bife. EGD: Espesor de grasa dorsal. EGC: Espesor de grasa de cadera. GIM: grasa intramuscular.

Conclusión

Se concluye que la cruza JxHA puede producir carne de buena calidad y de forma más eficiente que la raza J pura. Se debe seguir generando información con la investigación de estas razas y sus cruzas para seguir mejorando parámetros productivos y de calidad de carne.

Bibliografía

PASINATO, A., ELIZALDE, J., SEVILLA, G., TEIRA, G., PERLO, F., BONATO, P. y TISSOCO. 2013. Publicación técnica número 92 del INTA. 1:61-65.

PASINATO, A., ELIZALDE, J., TEIRA, G., PERLO, F., BONATO, P. y TISSOCO. 2013b. Publicación técnica número 92 del INTA. 1:66-70.

SP 24 Suplementación en pasturas con burlanda de maíz en vaquillonas primíparas cruza continental de destete a faena.

Kloster, A.M.[1,2]*, Latimori, N.J.[1], Zurbriggen, G.A.[1], Garis, M.[1] y García Montaño, T.[2]
[1]EEA INTA Marcos Juárez, Córdoba. [2] IAP CByA (Ingeniería Agronómica), UNVM, Villa María, Córdoba.
*E-mail: kloster.andres@inta.gob.ar

Supplementation with distillers grains on pastures of continental cross breeding primiparus heifers from weaning to slaughtering.

Introducción

Vaquillonas F1 cruza Charolais x Angus que por criterio zootécnico tendrían destino de faena, podrían recibir un servicio precoz, lograr un ternero y conservar una adecuada calidad de res si fuesen enviadas a faena. Esto representa una oportunidad para aumentar productividad y diversificación de los sistemas que utilizan cruzamientos comerciales. Trabajos previos han demostrado la buena calidad de producto de estas hembras primíparas si su edad a faena no supera los 26-28 meses. Para ello, resulta fundamental cumplir con las premisas de un servicio precoz (10-13 meses), destete precoz y una adecuada alimentación post lactancia (Kloster et al, 2015). Aplicando este proceso, se evaluó como alternativa de suplementación la burlanda seca de maíz (DDGS) para explorar nuevos nichos de uso de este producto energético-proteico resultante de la obtención de bioetanol a partir del grano de maíz.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EEA INTA Marcos Juárez con el objetivo de comparar características de res de vaquillonas cruza primíparas Charolais x Angus, sometidas a dos tratamientos de alimentación durante la etapa comprendida entre el post destete precoz y la faena. Dos grupos de 6 vaquillonas provenientes de una recría pastoril con suplementación con grano de maíz al 0,5% de su peso vivo (PV), recibieron servicio natural de 45 días, a una edad media de 13 meses (13-14). Las mismas se destetaron precozmente a los 50±7 días de lactancia para formar los tratamientos T1 y T2. Ambos grupos se manejaron separadamente bajo pastoreo rotativo en una pastura de alfalfa y festuca en su tercer año de uso con una asignación diaria de forraje no inferior al 5% PV. El tratamiento 1 (T1) recibió una dieta pastoril pura y T2 fue suplementado con DDGS (31% PB; 3,6 Mcal EM/kgMS) al 0,75% PV durante 63 días. Todos los animales fueron pesados, con desbaste de 18 horas, cada 21 días desde el inicio del experimento hasta el embarque. Tres días post faena, se practicaron mediciones de la res en sala de desposte con muestreo de un bloque de tres bifes *(Longisimus dorsi),* para el análisis de calidad de la carne. Los resultados se analizaron por ANVA utilizando el procedimiento GLM de SAS.

Resultados y Discusión

Las vaquillonas suplementadas con burlanda seca (T2) superaron al control pastoril en AMD (p<0,01). Esto también se expresó en parámetros de la canal como peso de la media res y rendimiento comercial (Cuadro 1). El efecto de la suplementación con DDGS fue significativamente mayor al control pastoril y se correspondió con un mayor espesor de grasa dorsal de sus reses (p<0,07) a pesar del corto período de suplementación post destete.

Conclusiones

La suplementación con burlanda de maíz (0,75% PV) durante dos meses desde el destete precoz a faena, en vaquillonas primíparas cruza continental, mostró una importante diferencia en AMD con respecto al control pastoril, acompañado de un mejoramiento de algunas características de res de importancia comercial. Por lo tanto, constituye una buena alternativa de suplementación para la terminación de esta categoría si se la destinara a faena.

Bibliografía

KLOSTER, A.M., LATIMORI, N.J., CARDUZA, F. GRIGIONI, G. y GARCÍA MONTAÑO, T. 2015. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 34 (Supl.1):116.

Cuadro 1. Desempeño físico y atributos de res de vaquillonas cruza con dieta pastoril vs. suplementadas con burlanda seca de maíz con solutos.

Indicadores	T1 (pastoril)		T2 (pastura + DDGS*)		Significación
	media	d.e.	media	d.e.	p <
Peso inicial (kg)	426	± 59	439	± 41	0,68
Peso a faena (kg)	440	± 58	476	± 41	0,24
Aumento post destete- faena (g/día)	278 b	± 47	742 a	± 47	0,01
Condición corporal a faena (1-9)	4,9	± 0,3	5,1	± 0,3	-
Peso media res oreada (kg)	117 b	± 16	132 a	± 8	0,06
Rendimiento comercial (%)	54,0 b	± 2,1	56,7 a	± 2,5	0,07
Largo de res (cm)	132	± 6	134	± 5	0,23
Largo de pierna (cm)	61,3	± 3,3	64,0	± 2,3	0,14
Cuarto pistola (kg)	55,0	± 7,2	60,6	± 4,2	0,14
Espesor de grasa dorsal (mm)	6,2 a	± 2,1	8,8 b	± 2,3	0,07

Letras diferentes dentro de filas indican diferencias significativas (p<0,10). *DDGS: Burlanda seca de maíz con solutos. d.e.= desvío estándar

SP 25 Efecto de la suplementación en recría de terneras durante la estación seca en Santiago del Estero Argentina.

Saravia, J.J.[1], Renolfi, R.F.[1] y Piedrasanta, R.O.[2]
[1]EEA-Santiago del Estero, [2]AER-Frias de Santiago del Estero.
*E-mail: saravia.juanj@inta.gob.ar

Effect of supplementation on rearing of heifers during the dry season in Santiago del Estero Argentina.

Introducción

Los sistemas de cría y recría en la Región Chaqueña semiárida en particular en el Sudoeste de 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 y megatérmicas implantadas. Esta región tiene como característica climática una alta variabilidad entre años con relación a las precipitaciones y dos estaciones bien marcadas húmeda y seca a lo largo del año. Estas características hacen de vital importancia el uso estratégico de la suplementación energético proteica con semilla de algodón principalmente en la estación seca (Junio-Septiembre) donde la calidad del forraje es baja en especial para categorías de recría. El objetivo del presente trabajo es validar la importancia de dicha práctica y sus efectos en el aumento medio diario de peso (AMD) en hembras de reposición utilizando un insumo de bajo costo tecnológico para el productor.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el Establecimiento El Tesoro (28° 41'S y 54° 58'W). Consistió en comparar el AMD durante 98 días desde el 29/7/16 al 04/11/16 en dos tratamientos: con suplementación (Tsa) y Control (Tc). Se colectaron muestras de semilla de algodón que se analizaron en el laboratorio de forrajes del Campo Experimental Ing. Francisco Cantos dependiente del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria EEA Santiago del Estero (INTA-EEASE), arrojando valores de 23,5 %PB, 92,0 %MS, 52,0 %FDN, 34,0 %FDA, 3,2 Mcal/kgMS de EM. Se suministró al 0,6% del peso vivo de forma infrecuente 3 veces por semana (Balbuena, 2003). Se utilizaron 31 terneras cruza Brangus divididas en dos tratamientos al azar quedando Tsa=186 ± 32 kg y Tc=187± 30 kg. Los dos tratamientos pastorearon 50 ha. El estrato herbáceo estaba compuesto por las siguientes especies nativas e implantadas: *Tríchloris crinita, T. pluriflora, Setaria leiantha, Panicum máximum cv. "Gatton Panic", Cenchrus ciliaris cv. "Buffel Texas".* Mediante la técnica de BOTANAL (Tothill et al, 1978) se estimó la disponibilidad de materia seca (1666 kgMS/ha). Luego, se tomaron muestras mediante la técnica de "hand plucking". Se realizaron 4 pesadas con ayuno sin agua y sin comida de 22 ± 1 hs, los valores de AMD se calcularon por la diferencia entre el PV final y el PV inicial dividido la cantidad de días. Para el análisis estadístico se realizó una prueba de t usando los animales como repeticiones.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se puede observar los AMD de los tratamientos notándose una diferencia significativa a favor del Tsa 0,111 kg/día sobre el Tc -0,107kg/día en la primera pesada a los 38 días, 0,488Kg/día sobre 0,261kg/día a los 71 días y 1,025 kg/día sobre 0,543 kg/día a los 98 días. Se observa que se mantuvo la tendencia entre los tratamientos a lo largo del periodo de medición. Los valores de AMD no fueron bajos en relación a la calidad del forraje consumido cuyos valores fueron: *Panicum máximum,* 63,8 %MS, 5,4 %PB, 68,7 %FDN, 37,2 %FDA 57,0 %DMS y *Cenchrus ciliaris,* 57,2 %MS, 6 %PB, 58,2 %FDN, 33,6 %FDA, 59,0 %DM. Estos resultados se deberían a la baja carga (0,37 Ev/ha) y alta asignación de forraje (27,4 kgMS/animal/día). A diferencia de los valores de AMD entre tratamientos registrados por Saravia et al (2016) de 0,435 kg/día para el Tsa y 0,322 kg/día para el Tc.

Conclusiones

Los resultados de este trabajo demuestran la importancia de la suplementación estratégica energético proteica en terneras durante la estación seca a pesar de tener baja carga y alta disponibilidad. Se sugiere a futuro evaluar el consumo con marcadores externos para hacer un cálculo más preciso de la carga.

Bibliografía

BALBUENA, O. 2003. Rev. Arg. Prod. Anim. 20:18-19.

SARAVIA, J.J., ROLDAN, B. S., RENOLFI, R.F. y LEDESMA, J. 2016. Rev. Arg. Prod. Anim. 36: 118.

TOTHILL, J., HARGREAVES, J. y JONES, R. 1978. Tropical Agronomy Technical.

Cuadro 1. Pesos vivos y aumento medio diario (AMD) según tratamiento con semilla de algodón (Tsa) y control (Tc).

Fecha	Pesos vivos (kg)		AMD (kg/animal)	
	Tsa	Tc	Tsa	Tc
29/07/16	**186 ± 32**	**187 ± 30**		
05/09/16	190 ± 32	182 ± 30	0,111	-0,107
26/10/16	206 ± 35	191 ± 29	0,488	0,261
26/11/16	**234 ± 36**	**206 ± 32**	**1,025a**	**0,543b**

Valores promedio ± desvío estándar, Valores seguidos de letras distintas difieren significativamente (p<0,05)

SP 26 Sistemas de producción bovina de invernada en la Región Centro de AACREA: un análisis comparativo.

Anomale, M.V.[1,2]*, Di Niro, M.[1], Macor, L.[2] y Peñafort, C.[1,2]
[1]Asociación Argentina de Consorcio Regional de Experimentación Agrícola (AACREA). [2]Cátedra de Producción Bovina de Carne, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto.
*E-mail: v.anomale@gmail.com

Cattle fattening production systems in the Central Region of AACREA: a comparative analysis.

Introducción

Los sistemas de invernada de Región Centro de AACREA, ubicada en el centro sur de Córdoba y este de San Luis, presentan una diversidad de modelos de producción que hace difícil su comparación. Se encuentran sistemas de invernada de encierro total (recría y terminación), pastoriles con suplementación, pastoriles con suplementación a campo que incorporan el corral y sistemas de base pastoril sin suplementación en pastoreo con uso de corral. Si bien existen indicadores que permiten evaluar la eficiencia productiva en corral o pastoril por separado, es difícil encontrar un indicador productivo que contemple esta diversidad de modelos de producción. Los objetivos son: 1) plantear una metodología para comparar sistemas de invernada en la Región Centro de AACREA con distinto grado de intensificación y modelos de producción, 2) detectar brechas de mejora a nivel regional, 3) evaluar el impacto económico de esta brecha productiva.

Materiales y Métodos

Se utilizó la base de datos de CREA Región Centro (GanaZoCe), que cuenta con información productiva y económica de 11 campañas ganaderas bajo normas CREA. Se seleccionó los casos que contaban con información completa de producción a campo, suplementación y corral (n= 67). La producción de carne a pasto, se calculó restando a la producción total anual, la producción de carne en corral y los kilogramos producidos por energía consumida por suplementación, donde 22 Mcal equivalen a 1 kg producido. Se utilizó el indicador de producción de carne a pasto [kg/ha](PCp). Las ecuaciones (Ec) para estimar los índices se presentan el en Cuadro 1. Se generó un índice normalizado para producción de carne a pastoreo en relación al promedio regional, en adelante Índice de Eficiencia a pastoreo (IEpnn, Ec 1 y 2)

Del mismo modo, para la eficiencia en corral, se utilizó el índice de conversión (IC, kgMS ofrecida/kg producido) en función del peso vivo medio de engorde esperado normalizado según las serie de datos analizada (Ec 3), en adelante Índice de Eficiencia en corral (IE_c, Ec 4 y 5).

Finalmente, se generó un índice de Eficiencia Global (IEG) para cada caso (Ec 6).

Se seleccionaron los 17 casos destacados que tuvieran IEG más altos (Dest) y se evaluó la brecha que presentan en relación al resto de la población en estudio (Pob) en términos productivos y económicos (AACREA, 2016). Las medias se compararon estadísticamente mediante la Prueba de Duncan (p>0,05).

Resultados y Discusión

Los datos mostraron una diferencia promedio de 155 kg/ha en PCp. El IC en Dest respecto del esperado aumentó 13%, mientras que en Pob disminuyó 18%, mostrando una brecha de mejora de 31% entre los grupos de casos analizados (Cuadro 2).

Cuadro 2. Medidas resumen de indicadores productivos y económicos de los casos seleccionados destacados (Dest) y el resto de la población evaluada (Pob).

		n	Media	D.E.	Mín	Máx
PCp	**Dest**	9	473^{A}	152	182	720
[kg/ha]	**Pob**	42	318^{B}	95	94	492
Var IC (1)	**Dest**	16	-0,13^{A}	0,16	0,25	-0,45
[%]	**Pob**	18	0,18^{B}	0,28	0,95	0,11
Rent	**Dest**	15	0,33^{A}	0,12	0,16	0,55
[%]	**Pob**	39	0,18^{B}	0,10	0,02	0,47

PCp= producción de carne a pasto, VarIC= variación del índice de conversión respecto del esperado según análisis de datos GanaZoCe para el peso vivo medio de engorde. Rent= rentabilidad. Letras diferentes indican diferencias estadísticas significativas (p<0,05).

En cuanto al resultado económico, los planteos Dest presentaron una rentabilidad (Rent) que prácticamente duplicaba a la de Pob, con valores mínimos de 16%, cercanos al promedio observado en Pob (18%).

Conclusiones

La metodología propuesta permitió comparar y detectar brechas de mejora en sistemas de invernada con diferentes modelos productivos y distinto grado de intensificación. En base a esto, podemos decir que existe una brecha de mejora significativa tanto en corral como en producción en pastoreo. La mejora en los indicadores productivos se refleja en el resultado económico de los sistemas. Es importante profundizar en la comprensión de los factores que explican estas eficiencias.

Agradecimientos

A CREA Región Centro por brindar la Base de datos Ganadera y a todos los miembros CREA que aportan información. A la Mesa de Asesores de Región Centro y Mesa Técnica Ganadera Nacional de AACREA por colaborar en la toma de datos y por sus aportes técnicos.

Cuadro 1. Índices y ecuaciones utilizadas en el modelo.

(1) $IEm = (PC_{pn}/PC_{px})$

(2) $IE_{pnn} = (IE_{pn}-IE_{pmin})/(IE_{pmax}-IE_{pmin})$

(3) $IC_{xn}=0,0159*PV+3,9287$

(4) $IE_{cn}=(IC_n/IC_{xn})$

(5) $IE_{cnn}=(IEcn-IE_{cmin})/(IE_{cmax}-IE_{cmin})$

(6) $IEG=IE_{pn}*PPC_{pn}+IE_{cn}*PPC_{cn}$

IE_{pn} = Índice de eficiencia de producción de carne a pasto para el caso n. PC_{pn}= producción de pasto del caso n [kg/ha]. PC_{px}= producción de carne a pasto promedio de la serie [kg/ha]. IE_{pnn}= Índice de eficiencia en pastoreo para el caso n, normalizado. IE_{pmax}/IE_{pmin}= Índice de eficiencia de producción de carne a pasto máximo y mínimo de la serie de datos analizados. IC_{xn}=Índice de conversión esperado para el caso n [kgMS/kg]. PV= peso vivo medio de engorde [kg].

IE_{cn} = Índice de eficiencia en corral para el caso n. IC_n= Indice de conversión del caso n [kgMS/kg]. IE_{cnn}= Índice de eficiencia en corral para el caso n, normalizado. IEcmax/IEcmin= Índice de eficiencia de producción de carne a corral máximo y mínimo de la serie de datos analizados.

PPC_{pn} y PPC_{cn} = es la proporción de carne a pasto o a corral, respectivamente para el caso *n*.

SP 27 Evaluación de la respuesta animal en sistemas pastoriles en áreas deprimidas de la región pampeana.

Acosta, A.[1]*, Rossi, J.L.[1], Acosta, G.[1], Bailleres, M.[2], Cervini, L.[1], Schor, A.[1] y Golluscio, R.[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 grazing systems in marginal areas in the Pampean region.

Introducción

La utilización de pasturas de lotus (*Lotus tenuis*) para el proceso de engorde de vaquillonas británicas constituye una opción relevante en áreas marginales de la región pampeana. Pastoreos de esta especie, permiten obtener indicadores productivos aceptables. El objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta animal en términos de comportamiento ingestivo, consumo de materia seca (MS), ganancia de peso, espesor de grasa dorsal (EGD) y área de ojo de bife (AOB), de vaquillonas británicas durante la etapa de engorde sobre una pastura de lotus (*Lotus tenuis*) versus una pastura de festuca (*Festuca arundinacea*), 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: pastura base *Lotus tenuis* (90%) y 10% de *Trifolium repens* y T2 : pastura base *Festuca arundinacea* (90%) y 10% de *Dactylis glomerata* en dos períodos: PI (20/12/16 al 5/02/17) y PII (6/02/17 al 21/03/17). Se utilizaron dos grupos de 10 vaquillonas de raza británica (292 ± 3,9 kg). La asignación diaria de pastura fue de 20 kg MS/an^{-1} d^{-1}. Los animales permanecieron durante el ensayo en la pastura de lotus y de festuca según el tratamiento. El método de aprovechamiento fue mediante pastoreo rotativo con cambios de parcelas diarios. En los tres últimos días de cada periodo se midió: comportamiento ingestivo (pastoreo, rumia y descanso) por observación visual cada 5 minutos de 10:00 a 16:00, consumo de forraje (por diferencia de biomasa pre y post pastoreo), ganancia de peso vivo (pesadas matinales previo encierro nocturno) y en PII EGD y AOB (ambas con ecografía entre la 12ª y 13ª costilla). Los datos recolectados en cada período se analizaron con un diseño completamente aleatorizado a una vía de clasificación, utilizando modelos lineales generalizados. Las unidades muestrales fueron las parcelas de pastoreo para la determinación de consumo y comportamiento ingestivo, y los animales para la determinación de la ganancia de peso, EGD y AOF.

Resultados y Discusión

Al inicio del ensayo el peso vivo de las vaquillonas fue de 292±3,9 kg para ambos tratamientos, al final del mismo se registraron: 358±4,8 kg para T1 y 328±3,5kg para T2. En el Cuadro 1 se presentan los resultados obtenidos. Con referencia al comportamiento ingestivo, tanto en PI como en PII la rumia fue significativamente mayor ($p<0,01$) y consecuentemente el descanso menor ($p<0,01$) en el lote de vaquillonas que consumían la pastura a base de *Lotus tenuis*. Un mayor tiempo de rumia puede significar mayor trabajo masticatorio afectando el tamaño de partículas del forraje ingerido y mejorando la digestión ruminal. El consumo de MS no fue afectado por los tratamientos. Las ganancias diarias de peso fueron significativamente superiores (PI: $p<0,01$, PII: $p<0,05$), en el tratamiento de lotus. Esta variable puede relacionarse con el EGD, siendo mayor en este tratamiento: 3,40±0,17 vs. 2,94±0,17 mm, ($p=0,08$). El AOB, no fue afectado por los tratamientos (49,3±1,18 vs. 47,1±1,18 cm^2, para T1 y T2 respectivamente).

Conclusión

De acuerdo a los resultados obtenidos, sería conveniente analizar variables cualitativas, para aseverar que el uso de pastoreos de *Lotus tenuis* puede ser una alternativa viable para el engorde de vaquillonas en áreas deprimidas

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la Universidad de Buenos Aires (UBACyT 2014-2017).

Cuadro 1. Comportamiento ingestivo, consumo y ganancia de peso vivo de vaquillonas en pastoreo.

	Período I (20/12/16 al 5/02/17)				Período II (6/02/17 al 21/03/17)			
	T1	T2	EEM	P	T1	T2	EEM	P
Past (min)	195	185	7,0	ns	179	172	7,7	ns
Rum (min)	96	30	7,3	**	57	12	8,4	**
Desc (min)	69	145	8,6	**	124	176	11,7	**
CMS (kg/ha)	1938	2003	353	ns	855	877	307	ns
CMS (kg/an.día)	7,200	6,800	0,41	ns	7,800	7,490	0,58	ns
GDP(kg/d)	0,810	0,200	0,13	**	0,870	0,620	0,07	*

T1: pastura de lotus, T2: pastura de festuca. EEM: error estándar de la media. P: * ($p<0,05$), ** ($p<0,01$), ns: no significativo ($p>0,05$), Past: pastoreo, Rum: rumia, Desc: descanso, CMS: consumo de materia seca, GDP: ganancia diaria de peso.

SP 28 Recuperación de semillas de *Lolium multiflorum* y *Lotus corniculatus* post digestión ruminal.

De Magista, C.[1,2]*, Ferrari, L.[1], Aulicino, M.B.[1] y Pingitore, D.[1]
[1]Facultad de Cs. Agrarias, UNLZ. Ruta Prov. N°4, Km.2, Llavallol. Buenos Aires – Argentina. [2] Becario doctoral CIC
*E-mail: crisico2@hotmail.com

Recovery of seeds of Lolium multiflorum and Lotus corniculatus after ruminal digestion.

Introducción

El ganado puede actuar como agente de dispersión de semillas mediante endozoocoria ya que aquellas que no son digeridas, son liberadas junto con las deposiciones sólidas. Esta estrategia sería aplicable al ecosistema templado húmedo para mejorar pastizales en ambientes frágiles. Las semillas en las bostas son distribuidas durante varios días después de la ingestión. Dependiendo del tipo de semilla, de la dieta del animal y de la velocidad de paso de las mismas por el tracto digestivo, las semillas podrían llegar a sufrir algún daño. El objetivo de este ensayo fue estudiar la recuperación de semillas de dos especies forrajeras (*Lolium multiflorum* y *Lotus corniculatus*) en bostas luego de haber sido consumidas por bovinos alimentados con distintos tipos de dieta.

Materiales y Métodos

Se ensayaron dos especies forrajeras: *Lotus corniculatus* (lotus) y *Lolium multiflorum* (raigrás). Se utilizaron dos grupos de animales (3 vacas de 400 kg/grupo) y dos dietas contrastantes (verdeo de raigrás y fardo de alfalfa). Previo al suministro de las semillas, el ambiente ruminal de los animales fue acostumbrado con cada dieta durante 15 días.

A la mitad de las vacas se le suministró 50.000 semillas de lotus y a la otra mitad 50.000 semillas de raigrás; la ingesta completa fue asegurada. Luego, las vacas se colocaron en potreritos individuales diarios de 25 metros cuadrados. La primera dieta suministrada a ambos grupos fue verdeo y 15 días después se les suministró fardo de alfalfa. Se recolectaron las bostas de cada vaca por separado luego de tres tiempos de digestión: primeras 24 horas (tiempo 1), desde la hora 24 hasta las 48 horas (tiempo 2) y de las 48 horas hasta las 72 horas (tiempo 3). Las bostas recolectadas de cada animal en cada tiempo, se contaron, midieron y se colocaron en un tacho, para ser homogeneizadas y muestreadas. Luego de ser homogeneizadas se tomaron 15 submuestras de 100 gramos de bosta/animal. Estas muestras fueron llevadas al laboratorio donde se procedió a recuperar las semillas de la masa forrajera lavada. Se aplicó un diseño permutable con dos repeticiones de ingesta de cada semilla dentro de la misma dieta. Por lo tanto a los cinco días de la primera ingesta se intercambiaron las semillas con los grupos de animales: los que habían recibido lotus se les suministró raigrás y viceversa, siguiendo el mismo procedimiento explicado arriba. Se aplicó ANVA y test de comparaciones múltiples DGC con un $\alpha<0,05$. Dado que la variable recuperación de semillas es discreta, fue transformada usando Vy.

Resultados y Discusión

En cuanto a la cantidad de semillas recuperadas para ambas dietas, tanto dieta, semilla, grupo de animales y tiempo de digestión mostraron efecto estadísticamente significativo. La variable tiempo de digestión fue la que tuvo el efecto más importante.

La Figura 1 muestra la cantidad de semillas recuperadas de ambas especies cada 100 gramos de bosta y para los tres tiempos de digestión cuando la dieta fue verdeo de raigrás. La máxima recuperación de semillas de lotus se observó para el tiempo 1 (24 hs en el tracto digestivo) con la dieta de verdeo. En cambio, para raigrás con la misma dieta, la máxima recuperación se observó en el tiempo 2 (48 hs en el tracto digestivo).

La Figura 2 muestra la cantidad de semillas recuperadas de ambas especies cada 100 gramos de bosta y para los tres tiempos de digestión cuando la dieta fue fardo de alfalfa. Con esta dieta, la máxima recuperación de semillas se observó para raigrás con el tiempo 2, y para lotus, la máxima se dio en los tiempos (1 y 2) ya que no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre estos tiempos.

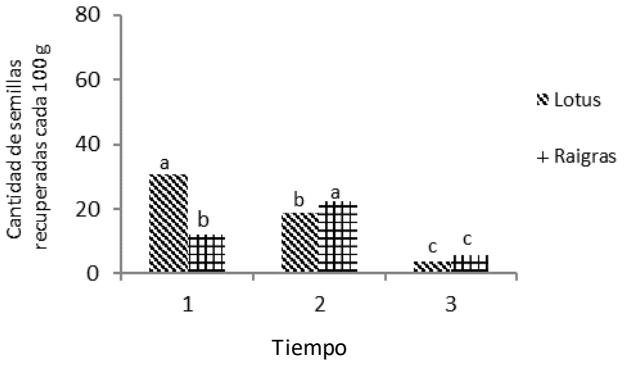


Figura 1. Cantidad de semillas recuperadas de raigrás y de lotus por cada 100 gr de bosta deyectada a las 24 (tiempo 1), 48 (tiempo 2) y 72 (tiempo 3) horas de la ingesta, cuando los animales consumieron una dieta de verdeo de raigrás.

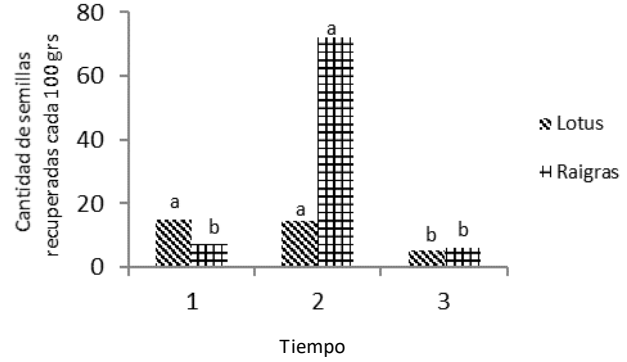


Figura 2. Cantidad de semillas recuperadas de raigrás y de lotus por cada 100 gr de bosta deyectada a las 24 (tiempo 1), 48 (tiempo 2) y 72 (tiempo 3) horas de la ingesta, cuando los animales consumieron una dieta de fardo de alfalfa.

Conclusiones

La dieta animal influye de manera diferencial en relación con la especie de semilla recuperada para tiempos crecientes de digestión. Para asegurar la recuperación de semillas de raigrás, los animales deberían consumir una dieta de fardo de alfalfa y, para recuperar lotus, deberían consumir una dieta de verdeo de raigrás.

SP 29 Similitud entre modelos de producción de leche de la región pampeana Argentina.

Gastaldi, L.*, Cuatrin, A. y Engler, P.L.
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
* E-mail: gastaldi.laura@inta.gob.ar

Similarity between dairy farm models located in the Pampeana region of Argentina.

Introducción

En el marco de un Convenio entre el INTA y el Minagro, se acuerda crear un sistema de información técnico-económico del sector primario lechero. El mismo se nutre de 30 modelos, elaborados en talleres regionales, que representan los sistemas lecheros más típicos localizados en las provincias de Santa Fe, Córdoba, Buenos Aires y Entre Ríos.

Con el objetivo de mejorar el entendimiento de estrategias técnicas comunes entre tambos de diferentes cuencas y/o escala productiva, en este trabajo se analiza la similitud existente entre dichos modelos mediante un análisis de coordenadas principales.

Materiales y Métodos

El análisis de coordenadas principales es una forma de escalamiento multidimensional que permite explorar la distancia entre observaciones. Dado que es difícil representar la variabilidad total en un plano se utiliza la herramienta del árbol de recorrido mínimo (ARM) para mostrar la verdadera distancia entre las observaciones. La matriz de distancia puede ser definida de muchas formas, siendo conveniente utilizar las reglas de la geometría euclidiana cuando el interés radica en el ordenamiento de las observaciones.

A partir de este análisis, se estimó la distancia y se elaboró el ARM entre los 30 modelos lecheros considerando variables referidas al uso del suelo (superficie con pasturas y cultivos para silaje) y al manejo de la alimentación (composición de la dieta por tipo de alimento y nivel de suplementación con concentrados), controlando por variables de escala (superficie total y existencias de vacas adultas) y de respuesta productiva (producción diaria individual).

Los modelos utilizados se definieron en 10 talleres regionales con un total de 199 referentes del sector primario lechero. Éstos fueron clasificados en "chico", "mediano" y "grande" y tratan de reflejar a los sistemas lecheros más comunes de cada región, que producen entre de 800 y 13.000 litros diarios de leche. Estas unidades productivas totalizan el 76% de la población de tambos localizados en el área de trabajo y el 80% de la producción total de leche. El 24% restante que quedó excluido de la modelización corresponde a unidades productivas consideradas "pequeñas" o "megatambos".

Resultados

La producción diaria de leche asociada a los modelos difiere entre cuencas aún para un mismo estrato productivo, reflejando la heterogeneidad del sector primario. Por ejemplo, los tambos medianos de las cuencas de Abasto tienen niveles productivos similares a un tambo considerado grande en la cuenca Santa Fe Central (Cuadro 1).

Cuadro 1. Producción diaria de leche por cuenca lechera y por estrato

Cuenca Lechera/Estrato	Producción diaria de leche (l/día) Chico (ch)	Mediano (me)	Grande (gr)
Santa Fe Sur (SFS)	1384	2940	5940
Santa Fe Central (SFC)	1292	2562	4687
Abasto Sur (AS)	1496	4137	7659
Abasto Norte (AN)	2000	4500	10008
Oeste de Buenos Aires (O)	1919	4552	10008
Mar y Sierras (MS)	1692	5984	13692
Córdoba NE (CNE)	1360	2426	4365
Villa María (VM)	1584	2860	4730
Córdoba Sur (CS)	1584	2520	4950
Entre Ríos (ER)	901	2180	5940
Promedio	***1521***	***3466***	***7198***
CV	***21%***	***36%***	***43%***

La heterogeneidad también existe en las estrategias de uso del suelo y manejo alimenticio. En la Figura 1 se presenta el ARM, cuyas dos primeras coordenadas explican el 78,3% de la variabilidad.

La distancia visual no necesariamente implica distancia real entre las observaciones. Por ejemplo, el modelo de tambo grande de la cuenca Santa Fe Central (SFC_gr - siglas en el Cuadro 1) está visualmente más cerca de SFS_gr pero estadísticamente más próximo a CS_me. De la misma manera que AS_ch es más parecido a SFS_ch respecto a MS_ch. Al respecto, los tambos chicos de MS usan más concentrados y menos silaje que los tambos chicos de AS. Por su parte, un SFC_gr tiene un manejo similar a CS_me a pesar de estar visualmente localizado en el cuadrante que agrupa a los tambos grandes de CS, SFS, VM y ER.

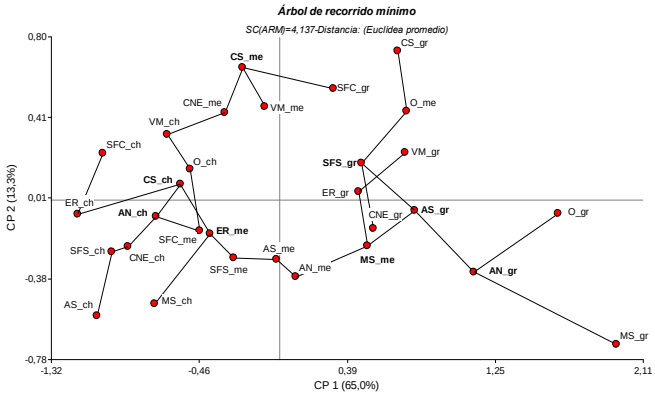


Figura 1. Árbol de recorrido mínimo de modelos lecheros de la región pampeana según estrategia de uso del suelo y manejo de la alimentación.

Conclusiones

Se determinaron los modelos lecheros que se encuentran más cerca en cuanto a uso del suelo y manejo de la alimentación, para las variables consideradas. El análisis de coordenadas principales puede ser usado para evaluar diferentes aspectos de los sistemas como estructurales, productivos y de organización. Proporcionan información de utilidad para seleccionar muestras homogéneas y para definir posibles caminos de mejora de los sistemas lecheros considerando el desempeño de modelos cercanos.

SP 30 Modelos productivos y tecnología utilizada en la cuenca lechera noreste de Córdoba, Argentina. Comunicación.

Da Riva, M.D.[1]*, Lagares, M.D.[1], Sarria, S.[2] y Meyer Paz, R.[1]
[1]Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, [2]Ministerio de Agricultura y Ganadería de Córdoba.
*E-mail: mdariva@agro.unc.edu.ar

Productive models and technology used in the northeast dairy basin of Córdoba, Argentina. Communication.

Introducción

La producción nacional de leche fue de 9.895 millones de litros en el año 2016, liderada por Córdoba, seguida por Santa Fe y Buenos Aires. Las restantes provincias productoras aportan en su conjunto sólo el 6% del total nacional. El comportamiento cíclico de la lechería junto a cambios en la rentabilidad relativa tambo–agricultura, entre otros factores, han provocado una significativa disminución en la cantidad de tambos en el país: de 22.000 en 1996 a 10.402 en 2016; todo esto acompañado de un aumento del número de vacas, de la producción individual y consiguientemente de la producción diaria por tambo. Paulatinamente, la mayor parte de los tambos comerciales pasaron de modelos extensivos a modelos de mayor complejidad. La hipótesis es que los tambos grandes y pequeños utilizan niveles tecnológicos diferentes. El objetivo de este trabajo fue definir los modelos productivos y la tecnología utilizada por los tambos de la cuenca noreste de la provincia de Córdoba.

Materiales y Métodos

Se trabajó con una base de datos obtenida del registro de productores lácteos del año 2014 construida a partir de una encuesta realizada por la Secretaría de Ganadería del Ministerio de Agricultura y Ganadería donde se seleccionaron 832 tambos correspondientes a la cuenca noreste, de los 3253 que hay en la provincia. Los datos se procesaron con el soporte estadístico InfoStat. Las variables utilizadas para caracterizar los sistemas de producción lecheros fueron: vaca masa, producción de leche diaria individual, avena, sorgo forrajero, silo de maíz, heno de alfalfa, alfalfa pastoreo directo y mano de obra. Indicadores utilizados: número de vacas, litros, hectáreas por año y equivalente hombre respectivamente. Para definir los modelos productivos se trabajó con la distribución normal del número de vaca masa. A partir del percentil 0,50 se definió M1 a los establecimientos que se ubicaban por debajo de este valor y M2 los que se encontraban por encima. El mismo procedimiento se realizó con la variable producción de leche diaria individual, para agrupar los establecimientos en dos niveles tecnológicos: bajo (NTB) y alto (NTA). Una vez delimitados los modelos productivos y su nivel tecnológico, se realizó un análisis descriptivo.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se muestran los dos modelos productivos M1 y M2 y sus respectivos niveles tecnológicos con las variables mencionadas. El análisis estadístico de la variable vaca masa para toda la cuenca en estudio arrojó un valor del percentil 0,50 de 161. El valor mínimo es de 31 mientras que el valor máximo fue de 350. Para la variable producción de leche diaria individual los valores fueron 17,14, 10 y 35,91 respectivamente. La mano de obra analizada a través del equivalente hombre (EH), el M1-NTB presentó como valor medio 2,34 y en NTA 2,56. El M2-NTB 3,01 y en NTA 3,54. Esto difiere de valores publicados por Garzón y Torre (2010), donde los EH para tambo chico son 2,75 y grande 4,75.

Conclusión

Para todos los modelos y niveles de producción la variable forraje alfalfa es la de mayor importancia. Los modelos M1 y M2 de NTA utilizan en mayor proporción el forraje silo y heno. En los modelos M1 y M2 de alto nivel tecnológico, la producción en litros de leche por día es mayor que en los de nivel tecnológico bajo. Existe una correlación positiva entre las variables forraje silo y la producción diaria individual. No hay diferencias significativas en la producción individual entre los niveles tecnológicos. Los M2 emplean mayor cantidad de mano de obra (EH).

Bibliografía

GARZON, J.M. y TORRE, N. 2010. IERAL Córdoba.

Cuadro 1. Modelos (M1 y M2), niveles tecnológicos bajo y alto (NTB y NTA), producción de leche diaria individual, y superficie de forrajes.

	M1		M2	
	NTB	NTA	NTB	NTA
Producción diaria individual (lts/día)	13,11	21,05	13,28	20,83
Alfalfa pastoreo directo (ha/año)	59,89	52,68	83,01	84,36
Heno de alfalfa (ha/año)	9,12	13,81	18,98	26,3
Silo de maíz (ha/año)	23,78	32,38	44,62	63,4
Avena (ha/año)	25,08	23,06	34,21	35,24
Sorgo forrajero (ha/año)	17,37	12,26	28,33	32,74

SP 31 Pulsador: una aplicación para la evaluación rápida de sistemas de producción de leche bovina. Comunicación.

Schneider, G.[1], Rambeaud, O. y Comerón, E.A.[2]*
[1]UTN Rafaela, [2]INTA EEA, CC22 (2300) Rafaela, Santa Fe
*E-mail: comeron.eduardo@inta.gob.ar

Pulsador: an application to evaluate dairy production systems. Communication.

Introducción

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), a través del Programa Nacional de Producción Animal (PNPA) y los Centros Regionales, planifican actividades a nivel país para desarrollar los procesos de generación de información, transferencia y capacitación en producción lechera. Con el fin de promover y facilitar la comparación de alternativas productivas, sus paquetes tecnológicos y su impacto en los resultados productivos y económicos, se desarrolló una aplicación informática basada en el programa Microsoft Excel™ que permite reunir y procesar datos para hacer una evaluación rápida de hasta tres empresas tamberas en forma simultánea. El objetivo del presente trabajo es describir la aplicación Pulsador, los criterios y aspectos metodológicos más relevantes usados para su desarrollo y algunos de los resultados que la misma brinda al usuario.

Materiales y Métodos

Internamente el sistema está organizado en tres módulos o componentes principales: base de datos, definición de los sistemas y resultados, a los cuales el usuario accede a través de hipervínculos específicos. 1.- Base de datos: reúne información, actualizable por el usuario, que es utilizada para realizar los cálculos una vez definidos los sistemas. Incluye datos relacionados con precios, gastos directos y de estructura, rodeo lechero, alimentación, conservación de forraje, maquinaria y tareas específicas del tambo. 2.- Definición de los sistemas: comprende los datos que ingresa el usuario para caracterizar los sistemas lecheros que se quieren evaluar. Esos datos están relacionados con: superficie y tenencia, aptitud y uso del suelo, recursos humanos, carga animal, vida útil de vacas, duración de lactancia, mortandad, producción individual, estrategia de manejo, suplementación de vacas en ordeño (VO) y vacas secas (VS), suministro de alimentos. 3.- Resultados: incluye un balance nutricional, que actúa como control de los planteos técnicos evaluados, y los resultados productivos y económicos de cada sistema, estos últimos calculados en base a la metodología utilizada por INTA (Ghida Daza et al, 2009) para la evaluación económica de sistemas de producción agropecuarios. Para el cálculo de los requerimientos de las vacas se utilizó la publicación de Castillo et al (1998)

Resultados y Discusión

Los resultados productivos que arroja Pulsador están relacionados con: uso del suelo, productividad de la base forrajera y su eficiencia de uso; composición y coeficientes técnicos del rodeo, producción de leche y productividad; consumo efectivo de forrajes y alimentos concentrados. Los resultados económicos que se obtienen son: gastos de la base forrajera por recurso; gastos de suplementación por VO y por VS, por suministro de alimentos y sus relaciones con el ingreso por venta de leche; gastos directos (GD) y de estructura (GE). Como indicadores del resultado económico, Pulsador calcula el margen bruto y el resultado operativo y, además, el costo de producción de corto plazo (GD+GE) y el retorno por peso gastado. Finalmente, esta aplicación permite realizar un análisis de sensibilidad variando los precios de la leche y de los alimentos concentrados utilizados en la simulación y la competencia entre agricultura y actividad tambo en función de los precios de la leche, de la soja y valor de alquiler de la tierra en cada sistema evaluado. En la Figura 1 se muestra el Menú inicial de la aplicación.



Figura 1. Menú inicial de Pulsador e indicadores de uso del suelo.

Conclusiones

Pulsador es una herramienta sencilla, amigable y práctica que facilita la evaluación rápida de sistemas de producción de leche bovina. En su evolución se buscará simplificar aún más su uso, especialmente en la carga de datos económicos, tratando de mantener el nivel de estimación y análisis actual.

Bibliografía

GHIDA DAZA, C., ALVARADO, P., CASTIGNANI, H., CAVIGLIA, J., D'ANGELO, M.L., ENGLER, P., GIORGETTI, M., IORIO, C. y SANCHEZ, C. 2009 Ediciones INTA AAES Nro. 11, 39pp

CASTILLO, A., MELO, O. y BOETTO, C. 1998. Editores Univ. Nacional Córdoba - INTA, 104 pp.

SP 32 Evaluación de parámetros de suelo en tambos de la cuenca Abasto Buenos Aires. Comunicación.

Lara, R.C.[1,2]*, Baudracco, J.[1] y Lazzarini, B.[1]
[1]Universidad Nacional del Litoral. Fac. Cs. Agrarias, Esperanza. Argentina.[2]Universidad Nacional de Luján, Luján. Argentina
*E-mail: rcristianlara@gmail.com

Quantifying soil parameters in dairy farms of Abasto Buenos Aires basin. Communication.

Introducción

Los sistemas lecheros argentinos, en su mayoría, dependen de la cantidad y calidad de forraje producido en el propio establecimiento. El incremento de la producción de cultivos y pasturas tiene una relación directa en el aporte nutricional que puedan recibir del suelo. La alfalfa, un recurso forrajero básico en los tambos, requiere de 25 a 30 ppm de fósforo para alcanzar máximos rendimientos (Quintero y Boschetti, 2005). Las altas producciones forrajeras permiten producir leche a bajo costo. El objetivo de este trabajo fue evaluar los parámetros de suelo que podrían generar limitantes productivas en tambos de la cuenca Abasto Buenos Aires.

Materiales y Métodos

Se llevó a cabo un relevamiento de 29 tambos de la cuenca Abasto Buenos Aires para evaluar parámetros de suelo. Se extrajo una muestra de suelo de cada tambo, con un protocolo para toma de muestras (0-20 cm), en lotes de pasturas de al menos 2 años de implantación y bajo la condición de que no hayan sido utilizados como lote de encierre en los últimos 3 años. Se relevaron cinco parámetros de suelo: pH, azufre, nitrógeno de nitratos, fósforo asimilable y materia orgánica. Además, durante el relevamiento se entrevistó al productor acerca de la cantidad de potreros por año que muestrea para hacer análisis de suelo.

Resultados y Discusión

Los resultados reflejaron niveles críticos de fósforo, con un valor (promedio ± DE) de 9,3 ± 6 ppm. Los bajos niveles de fósforo están muy lejos del umbral de 20 ppm y podría condicionar severamente la producción forrajera. Junto con el fósforo, el azufre constituye un elemento de gran importancia en la formación de las proteínas de la pastura y su demanda guarda relación con los niveles de producción de materia seca. El nivel de azufre, en menor medida, también fue crítico (menor a 10 ppm), con un promedio de 11,7 ± 2,5 ppm, considerando que el 30% de los tambos tuvo valores entre 7,9 y 9,8 ppm. Cabe destacar que el 72% de los suelos mostraron un elevado contenido de materia orgánica, entre 3,22 y 6%. El pH promedio fue de 6,6, lo que representa un valor aceptable donde se encuentra la máxima disponibilidad de nutrientes necesaria para la alfalfa (pH de 6,5 a 7,5 rango aceptable). En cuanto al nitrógeno, el 86% de los suelos se encuentran con valores muy inferiores al óptimo considerado de 25 ppm, influyendo negativamente en el equilibrio gramínea: leguminosa de las praderas. En el Cuadro 1 se detallan valores promedios y extremos para cada parámetro.

Cuadro 1. Valores Promedios, desvíos estándar (DE), máximos y mínimos de cada parámetro de suelo analizado

	Promedio	DE	Valor máximo	Valor mínimo
Materia orgánica (%)	3,76	0,76	6	2,78
Nitrógeno de nitratos (ppm)	18,2	5,1	31,6	10,5
pH en agua (1:2,5)	6,6	0,6	7,83	5,4
Fósforo (ppm)	9,3	6	30	1,88
Azufre (ppm)	11,7	2,5	17,0	7,9

En el 61% de los tambos estudiados no se extraen muestras de suelo en los lotes para el análisis previo a un cultivo, el 21% solo muestrea un lote por año y en el 18% restante se realizan 2 o más muestreos de lotes por año; lo que permite inferir que el desconocimiento del nivel nutricional del suelo es una de las causas por las que se observaron deficiencias de algunos nutrientes en los tambos relevados.

Conclusiones

Los bajos niveles de fósforo detectados en estos tambos constituyen una alarma para los sistemas lecheros de la región. Para lograr altas producciones de forraje, se debería realizar análisis de suelo en todos los lotes antes de sembrar para luego corregir las limitaciones. El análisis de suelos es una herramienta muy poco utilizada en los tambos relevados.

Bibliografía

QUINTERO, C. y BOSCHETTI, N. 2005. Facultad de Ciencias Agropecuarias UNER. http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_fertilizacion/09-manejo_del_fosforo_en_pasturas.pdf. Consultado abril 2017.

VIVAS, H.S. 2004. INTA Rafaela. Anuario 2004. Agronomía.

SP 33 Cantidad y calidad de agua de bebida en tambos de la cuenca Abasto Buenos Aires. Comunicación.

Lara, R.C. [1,2]*, Baudracco, J. [1] y Lazzarini, B. [1]
[1]Universidad Nacional del Litoral. Fac. Cs. Agrarias, Esperanza. Argentina. [2]Universidad Nacional del Luján, Luján. Argentina
*E-mail: rcristianlara@gmail.com

A survey of water supply and quality in dairy farms of Abasto Buenos Aires basin. Communication.

Introducción

La inadecuada provisión de agua, en cantidad y/o calidad, puede afectar la producción de leche, el crecimiento y la salud de las vacas. Se ha demostrado que las vacas beben un 50% del agua, requerida en forma diaria, en las dos horas posteriores a los ordeños, por lo que es crítico asegurar que ellas dispongan de suficiente cantidad de agua y bebederos a la salida del ordeño (Johnson, 2011). La cuenca lechera Abasto Buenos Aires carece de información acerca de la cantidad y calidad de agua de bebida para vacas lecheras. El objetivo de este trabajo fue relevar la cantidad de aguadas en los tambos y la calidad del agua de bebida para las vacas.

Materiales y Métodos

Se llevó a cabo un relevamiento de 29 tambos de la cuenca Abasto Buenos Aires, situada al noreste de la provincia de Buenos Aires, en el que se realizaron observaciones y mediciones de todas las aguadas a las que acceden las vacas. Además, se tomaron muestras de agua de la primera bebida disponible después del ordeño (en el punto inmediato de ingreso del agua al bebedero) y se la llevó al laboratorio para evaluar su calidad química. Del total de aguadas disponibles en cada tambo, se contabilizaron solo las que funcionaban correctamente. Para evaluar la distancia que deben recorrer las vacas en pastoreo para llegar a una aguada, se midió la distancia desde la aguada al centro del potrero siguiendo el recorrido que hacen las vacas. Se realizó una apreciación visual del estado del terraplén de la calzada de cada aguada, clasificándolas en acceso bueno, regular y malo

Resultados y Discusión

Los resultados del relevamiento muestran que en promedio, los tambos relevados tienen 1 aguada cada 19 (± 9) ha, alejándose del óptimo (5 ha/aguada, Baudracco et al*,* 2014), lo que dificultaría la disponibilidad de agua para las vacas. La distancia óptima que deben recorrer las vacas para llegar a una aguada desde el lugar de pastoreo debe ser de 200 m ya que distancias mayores afectan el patrón de utilización de las pasturas y la eficiencia de cosecha de las mismas (Gerrish et al*,* 2013), el resultado del relevamiento fue de un promedio de 244 (± 82) m. Por último, casi la mitad de las aguadas (46,2%) presentaron problemas de accesos (regular a malo), esto podría afectar el consumo de agua. Resultados similares fueron observados en un relevamiento de tambos de la cuenca lechera de Santa Fe y Córdoba, donde se evidenciaron problemas de sub-dimensionamiento de la infraestructura (Baudracco et al*,* 2014). Respecto a la calidad de agua, la mayoría de los valores encontrados se corresponde con valores adecuados para el consumo animal (Cuadro 1). Sin embargo los valores observados de nitratos (55,1 ± 18,4 ppm) son superiores al óptimo recomendado (44 ppm), pudiendo afectar negativamente la reproducción y la producción de leche (NRC, 2001).

Cuadro 1. Valores promedios y desvíos estándar (DE) de la composición de agua de bebida de los tambos relevados

	Promedios	DE
pH	7,4	0,2
Bicarbonatos ($CO3H^-$; ppm)	543	133
Carbonatos ($CO3H^=$; ppm)	463	411
Sulftos ($SO4^=$; ppm)	31,4	71,6
Cloruros (Cl^-; ppm)	89,2	204,1
Nitratos ($NO3^-$; ppm)	55,1	18,4
Sodio (Na^+; ppm)	60,5	11,1
Total de sales (ppm)	837	353
Residuos sólidos (ppm)	1068	420

Conclusiones

La provisión de agua de bebida para las vacas presenta limitantes de accesibilidad (cantidad de aguadas y estado de acceso). El nivel de nitratos supera el límite máximo sugerido para ganado lechero, deberían ser tomadas medidas de control para prevenir un aumento mayor en los niveles de nitratos del agua. Las limitantes observadas en provisión de agua permiten inferir que se estaría desaprovechando el potencial productivo en los tambos relevados.

Bibliografía

BAUDRACCO J., LAZZARINI, B., LYONS, N., BRAIDA, D., ROSSET, A., JAUREGUI, J. y MAIZTEGUI, J. 2014. Proyecto Índices. FCA de UNL. 97p.

GERRISH, J.R., PETERSON, P.R. y MORROW, R. E. 2013 Forage System Research Center, University of Missouri. Disponible en http://aes.missouri.edu

JOHNSON, A. 2011. Universidad de Minnesota.

NRC. 2001. 7th Revised ed. Washington DC: National Academy Press.

SP 34 Disponibilidad y estado de las sombras para vacas en tambos de cuenca Abasto Buenos Aires. Comunicación.

Lara, R.C.[1,2]*, Baudracco, J.[1] y Lazzarini, B.[1]
[1]Universidad Nacional del Litoral. Fac. Cs. Agrarias, Esperanza. Argentina. [2]Universidad Nacional de Luján, Luján. Argentina
*E-mail: rcristianlara@gmail.com

Shadows condition in dairy farms of Abasto Buenos Aires basin. Communication.

Introducción

El rango óptimo de confort térmico para la raza Holando Argentino es de 5 a 21 ° C. Temperaturas ambiente mayores, producen estrés calórico (Bartaburu, 2001) y en consecuencia se pueden provocar pérdidas productivas y baja de eficiencia reproductiva. El uso de sombras ayuda a mitigar el impacto del estrés calórico.

El principal efecto del estrés calórico sobre los animales es la disminución en el consumo de alimentos y la consecuente pérdida en producción de leche. Además, frente a una situación de estrés calórico, el requerimiento de mantenimiento de los animales se incrementa, debido a la necesidad de mantener la termorregulación (Muñoz et al, 2013).

Las sombras naturales o artificiales, permiten disminuir el efecto negativo de la radiación solar sobre los animales. El objetivo de este trabajo fue investigar la disponibilidad y el estado de las sombras en tambos de la cuenca Abasto Buenos Aires.

Materiales y Métodos

Se relevaron 29 tambos ubicados en la cuenca Abasto Buenos Aires. La información fue obtenida a través de mediciones y observaciones en los establecimientos. Para evaluar la disponibilidad y estado de las sombras en los tambos, se consideraron todas las sombras disponibles para las vacas en ordeño y vacas secas. Los parámetros relevados para sombras artificiales y naturales fueron: cantidad de rodeos sin acceso a sombra, dimensionamiento (en m^2/vaca), disponibilidad de comederos y bebederos en el área de sombra y estado del piso debajo de la sombra.

Resultados y Discusión

Todos los tambos relevados tienen sombra natural y el 55% de esos tambos además exhibieron sombra artificial. El 34% de los tambos tienen valores menores a 2 m²/vaca de dimensionamiento de sombras, para los dos tipos de sombra. Solo el 38% de los tambos tienen niveles adecuados de sombra, considerando 4m²/vaca como valor sugerido por la bibliografía (Verkerk, 2009). En el Cuadro 1 se pueden observar los valores extremos para cada tipo de sombras.

Cuadro 1. Valores promedios, desvíos estándar (DE), máximos y mínimos de los dimensionamientos de sombras en m²/vaca.

	Promedio	DE	Valor máximo	Valor mínimo
Sombra natural (n=29)	1,76	1,24	4,8	0,1
Sombra artificial (n=16)	2,98	8,17	43,9	0,4
Sombra natural + artificial (n=29)	4,74	8,09	44,3	0,2

En el 59% de los tambos, al menos un rodeo queda sin sombra; en los tambos con sombra artificial, la mitad tiene aguadas y apenas un 38% tiene comederos en el sector donde se localiza la sombra artificial. Debería mejorarse la disponibilidad tanto de sombras, para incluir la totalidad de los rodeos, como de aguadas y comederos cercanos a las sombras, de ese modo se potenciaría el efecto beneficioso de la sombra de disminuir el estrés calórico y de aumentar el consumo. Solo el 38% de los tambos tuvieron un estado del piso regular debajo de la sombra natural y el 17% en el caso de sombra artificial.

Conclusiones

La disponibilidad de sombras en los establecimientos relevados está sub-dimensionada respecto al tamaño de rodeos, esto posiblemente ocasiona pérdidas productivas ya que la protección de la radiación solar no es suficiente. La escasa cantidad de aguadas y comederos en el área de sombra artificial podría limitar los beneficios de la provisión de sombra. La planificación en dimensionamiento de sombras debería incluir la disponibilidad de aguadas y comederos para aprovechar la potencialidad de dicha inversión.

Bibliografía

BARTABURU, D. 2001. Revista del Plan Agropecuario N°94. Instituto Plan Agropecuario. http www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/01-vaca_lechera_en_%20verano.pdf. Consultado abril 2017

MUÑOZ, G., RONDELLI, F., MAIZTEGUI, L., GHERARDI, S., TOLINI, F., FERNÁNDEZ, G., CORONEL, A., AMELONG, J. y CELORIA, F. 2013. http://www.fcagr.unr.edu.ar/wp-content/uploads/2014/09/2AM36.pdf. Consultado abril 2017.

VERKERK, G. 2009. Australian Agroforestry, p. 63.

SP 35 Limitantes productivas en tambos de la cuenca Abasto Buenos Aires. Comunicación.

Lara, R.C.[1,2]*, Baudracco, J.[1] y Lazzarini, B.[1]
[1]Universidad Nacional del Litoral. Fac. Cs. Agrarias, Esperanza. Argentina. [2]Universidad Nacional de Luján, Luján. Argentina.
*E-mail: rcristianlara@gmail.com

Productive constraints in dairy farms of Abasto Buenos Aires basin. Communication.

Introducción

En las últimas décadas, los sistemas lecheros de Argentina han incorporado tecnología de insumos relacionada a los animales (genética) y a la alimentación de los mismos, muchas veces sin lograr la respuesta esperada en producción de leche por vaca (Baudracco et al, 2014). La hipótesis de este trabajo es que existen otros factores, además de la alimentación y el potencial genético de los animales, que limitan 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. El objetivo de este trabajo fue detectar los principales factores que podrían limitar la eficiencia de procesos productivos en tambos de la Cuenca Abasto Buenos Aires.

Materiales y Métodos

Se relevaron 29 tambos de la cuenca Abasto Buenos Aires, donde se llevaron a cabo mediciones, muestreos y observaciones de los siguientes grupos de factores que afectan la eficiencia productiva en un sistema lechero: infraestructura (instalaciones de ordeño, sombra, aguadas, callejones e infraestructura de preparto), manejo tecnológico (carga animal, alimentación, alfalfa, maíz, ordeño, crianza, preparto y reproducción), y recursos naturales (calidad de agua y suelo).

Posteriormente, se confeccionaron índices para cada uno de los aspectos evaluados, determinando escalas del 1 al 10 según la metodología del proyecto INDICES (Baudracco et al, 2014), para poder cuantificar los aspectos relevados en una escala común. El valor 10 fue asignado al estado óptimo, sugerido por la bibliografía en cada caso. Por ejemplo para el índice sombra se consideró un valor = 10 para una superficie de sombra superior a los 4 m^2 por vaca (Verkerk, 2009) y un valor = 0 para una inferior a los 1,3 m^2 por vaca.

Con los resultados de las variables relevadas y la inclusión de la variable carga animal (vacas/ha) se realizaron regresiones múltiples bajo el procedimiento forward step-wise, para determinar aquellas variables que explicarían en mayor medida la producción de leche por vaca por día y producción de leche por hectárea por año.

Resultados y Discusión

Los valores promedio de índices de las variables relevadas se muestran en la Figura 1. Se observa que aquellos que más se alejan del óptimo en orden decreciente son: instalaciones de ordeño, alimentación, sombra, aguadas, manejo del maíz y calidad de suelo. En base a estos resultados se puede inferir que en los tambos relevados existen fuertes limitantes de infraestructura, manejo tecnológico y en calidad de suelos. Estos resultados son mejores a los obtenidos en un grupo de tambos en la cuenca de Santa Fe y Córdoba (Baudracco et al, 2014) donde fueron observados los mismos índices. En cuanto a la calidad de agua, callejones y reproducción, tuvieron índices elevados, indicando que no serían un problema en los tambos relevados.

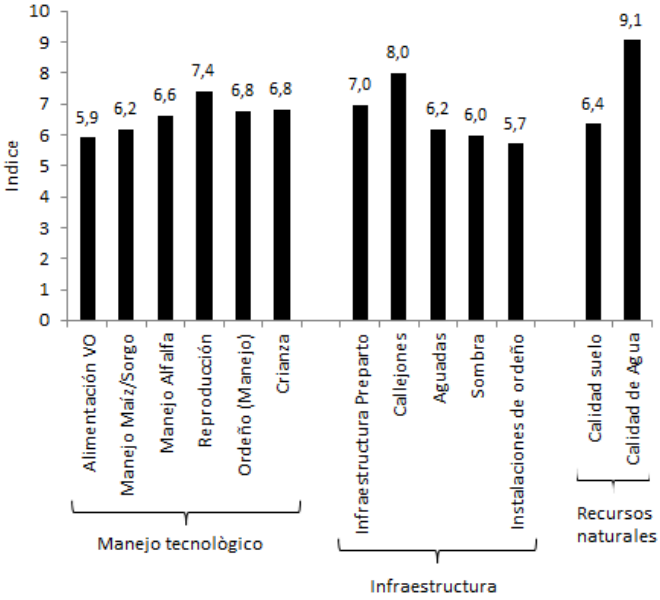


Figura 1. Índices de las variables de manejo tecnológico, infraestructura, y recursos naturales expresados en escala de 1 a 10 (10= óptimo).

El análisis de regresión forward step-wise mostró que los índices de alimentación y manejo de la alfalfa, explicarían en su conjunto el 47% de la producción individual diaria en los tambos relevados. La producción de leche por hectárea por año sería explicado en un 73,7% por la carga animal, por ser un factor decisivo en la productividad de los sistemas lecheros y por los índices de manejo de maíz y aguadas.

Conclusiones

El relevamiento de estos tambos muestra que la infraestructura, el nivel tecnológico aplicado al tambo y la calidad del suelo presentan valores críticos (índices inferiores a 7) y esto podría estar afectando la productividad y la rentabilidad de estos sistemas lecheros.

Bibliografía

BAUDRACCO J., LAZZARINI, B., LYONS, N., BRAIDA, D., ROSSET, A., JAUREGUI, J. y MAIZTEGUI, J. 2014. Proyecto Índices. Reporte final. FCA de UNL. 97 p.

VERKERK, G. 2009. Australian Agroforestry, 63,2.

SP 36 A largo plazo el pastoreo del cultivo de cobertura aumenta los rendimientos de la soja sucesora.

Planisich, A.*, Larripa, M., Montico, S., Bonel, B., Di Leo, N. y Galli, J.R.
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario. Zavalla.
*E-mail: aplanisich@gmail.com

Long-term cover crop grazing improves subsequent soybean yields.

Introducción

Bajo la hipótesis que en el largo plazo, en los sistemas integrados el pastoreo de los cultivos de cobertura (CC) aumenta el rendimiento del CC y del cultivo sucesor, se evaluó el efecto del pastoreo de raigrás anual con distintas intensidades sobre la tasa de crecimiento de éste y el rendimiento de granos de la soja sucesora durante 5 campañas.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en Zavalla –Santa Fe- sobre una superficie de 12 ha durante 5 ciclos anuales consecutivos de rotación raigrás anual-soja (2012/13-2016/17). Se dispuso un diseño de 3 bloques completos aleatorizados y en cada uno de los ciclos se repitieron 6 tratamientos en parcelas fijas: 1) Soja pura sin CC (Sj-Sj), 2) CC sin pastoreo/soja (CC-Sj), 3) CC pastoreado con intensidad alta/soja (IA-Sj), 4) CC pastoreado con intensidad media alta/soja (IMA-Sj), 5) CC pastoreado con intensidad media baja/soja (IMB-Sj), y 6) CC pastoreado con intensidad baja/soja (IB-Sj).Los tratamientos sin pastoreo se realizaron en parcelas de 0,5 ha. Los niveles de intensidad del pastoreo se establecieron variando la superficie de las parcelas entre 0,5, 0,75, 1 y 1,5 ha y el número de animales entre 3-7por unidad experimental para mantener constantes las alturas objetivos del raigrás (5, 10, 15y20 cm para IA, IMA, IMB y IB, respectivamente). El pastoreo se realizó de junio a octubre de cada año con vaquillonas Holando Argentino (249±15 kg). El raigrás se secó (glifosato) en dos momentos diferentes, inicio de encañazón (setiembre) en CC sin pastoreo, y en igual estadio pero previo a la siembra de soja (octubre) en los CC con pastoreo. Para evaluar el efecto anual explicado por un efecto acumulado del pastoreo en los años (Ac) sobre la tasa de crecimiento del raigrás (kgMS/ha °Cd año) y el rendimiento de la soja sucesora (q/ha año) minimizandola variación anual debida a la temperatura (T°) y las precipitaciones (PP), se utilizaron las T° y PP medias de los períodos correspondientes (abril-octubre y octubre-abril, respectivamente) como covariables. La tasa de crecimiento de raigrás se calculó en grados días (kg MS/ha °Cd, T° base= 0). La producción de raigrás se estimó mediante cortes con marco de 30x40 cm^2 (n= 9) en CC-Sj, y en los tratamientos con pastoreo se estimó mediante la suma de la biomasa obtenida en cortes cada 28 días en 3 jaulas de exclusión (40x60x80 cm^3) distribuidas al azar en cada parcela experimental (n= 9). La soja se cosechó en abril y su rendimiento de granos (q MS/ha) se estimó mediante 3 muestras de 2 m^2 por cada unidad experimental. Para comparar el efecto de distintas intensidades de pastoreo se utilizó regresión lineal múltiple. Para cada variable se agruparon los tratamientos con respuesta similar y se compararon a través de contrastes ortogonales.

Resultados y Discusión

En promedio de las 5campañas, la tasa de crecimiento de raigrás fue un 21% mayor en IB e IMB que el resto (Cuadro 1). Se observó un efecto Ac significativo sólo en los tratamientos pastoreados con un mejor ajuste delos modelos (mayores R^2) en las IMB e IB

El rendimiento de soja en promedio fue un 3% significativamente mayor en los tratamientos pastoreados. Si bien la T° y PP influyeron de manera distinta sobre los tratamientos, en Sj-Sj no se presentó un Ac positivo y significativo como en el resto de los tratamientos.

Conclusiones

En el largo plazo, la tasa de crecimiento de raigrás y el rendimiento en grano de la soja sucesora aumentarían como consecuencia del pastoreo del cultivo de cobertura.

Agradecimientos

A la Asociación Cooperadora (FCA-UNR) por el uso de las instalaciones y a GAPP SRL por las semillas proporcionadas.

Cuadro 1. Medias y estimadores de la Tasa de crecimiento de raigrás anual y el Rendimiento de granos de soja durante 5 campañas.

Tratamiento	Tasa de crecimiento de raigrás (kg MS/ha °Cd)					Rendimiento de granos de soja (q MS/ha)					
	Contraste	Intercepto	Ac	PP	R^2	Contraste	Intercepto	Ac	T°	PP	R^2
Sj-Sj	-		-	-		36,1 b	-130	5,13	8,10	-0,03	0,25
CC-Sj	2,82 b	1,91	0,04	0,003	0,15		15,9	7,32*	1,02	-0,03	0,90
IA-Sj		2,30*	0,19	-0,001	0,22	37,2 a	-90,2	6,86*	6,22	-0,03	0,73
IMA-Sj		2,44*/2,16*	0,27*	-0,001	0,29		-48,6*	12,9*	25,4*	-0,08*	0,80
IMB-Sj	3,48 a	1,89*/1,42*	0,47*	0,001	0,56		-46,8	6,62*	4,13	-0,04	0,79
IB-Sj		3,35*/2,93	0,43*	-0,001	0,61		-216	9,08*	12,5*	-0,06*	0,89
EE	0,19					0,8					

Ac: Efecto acumulado en los años;T°: temperatura media y PP: precipitaciones del período evaluado.
(*) estimador es significativo (p<0,05). IA-Sj: Cultivo de Cobertura (CC) pastoreado con intensidad alta/soja, IMA-Sj: CC pastoreado con intensidad media alta/soja, IMB-Sj: CC pastoreado con intensidad media baja/soja, IB-Sj: CC pastoreado con intensidad baja/soja, CC-Sj : CC sin pastoreo/soja, Sj-Sj: Soja pura sin CC. EE: error estándar de los contraste.

SP 37 Hacia el desarrollo sustentable de los tambos asociados a una cooperativa del sur de Santa Fe. Comunicación.

Planisich, A.*, Larripa, M., Nalino, M., Almirón, S., Galván, N., Madelón, E. y Galli, J.R.
Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario, Zavalla.
*E-mail: aplanisich@gmail.com

Towards a sustainable development of dairy cooperative farms in Southern Santa Fe. Communication.

Introducción

A pesar del proceso de sojización, en el sur de Santa Fe persisten tambos pequeños y medianos, cuya realidad atraviesa diferentes fases que requieren un análisis específico para evaluar su sustentabilidad. Para ello se necesita: 1) elaborar estrategias que orienten a los productores tamberos en la toma de decisiones tecnológicas, con el objetivo de mejorar su calidad de vida; y 2) colaborar a relevar y mejorar los aspectos productivos de estos sistemas, para favorecer su permanencia en el sector lechero. En esta comunicación se muestran los resultados generales de un relevamiento que abarcó aspectos estructurales, técnicos y productivos de los tambos asociados a una cooperativa lechera del sur de Santa Fe.

Materiales y Métodos

En el período julio 2014 a junio 2015 se relevaron 17 establecimientos pertenecientes a Tamberos del Sur Cooperativa Limitada, ubicados en los departamentos de Rosario, Belgrano, Iriondo, San Lorenzo y San Jerónimo. El trabajo fue realizado en forma grupal por más de 100 estudiantes avanzados de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias de Rosario, en el marco de talleres, prácticas pre-profesionales y proyectos de Extensión y Vinculación Tecnológica de la cátedra de Sistemas de Producción Animal. Se describieron indicadores relacionados con los recursos forrajeros, la composición del rodeo y de las dietas; y se estimaron índices reproductivos y productivos. Con el objetivo de conocer la situación relativa de la Cooperativa respecto a otros tambos de la región y su potencial productivo, algunos resultados se compararon con los informados por el INTA para el mismo período (Gastaldi et al, 2016) y con los valores posibles de alcanzar en estos tambos, ajustando algunas tecnologías de procesos asociadas con la planificación forrajera y la dinámica del rodeo lechero.

Resultados y Discusión

Se destaca la gran variabilidad que se presenta entre los tambos dentro de la misma Cooperativa. En promedio, la superficie total de los establecimientos es de 155 ha, de las cuales 114 ha se destinan al tambo. Sólo el 35% de los tambos tiene ese tamaño (entre 100-150 ha), la mayor proporción (41%) son más chicos (50-100 ha) y el 24% más grandes (18% entre 150-200 y 6% con más de 250 ha). En el 70% de los casos la tenencia es exclusivamente propia, en el 24% mixta (parte propia y parte arrendada) y en el 6% totalmente arrendada. En comparación con los tambos regionales, los tambos de la Cooperativa son en promedio más chicos en su superficie total (155 vs. 305 ha) y en la dedicada al tambo (114 vs. 211 ha). En el 35% de los casos la ganadería lechera es la única actividad, mientras que el 65% restante también integra agricultura y ganadería de carne. Todos los rodeos lecheros son de raza Holstein. El uso de los recursos, la composición del rodeo y de la dieta resultaron similares a los regionales (Cuadro 1), aunque los rodeos son 37% menores. En promedio los tambos siguen siendo de base pastoril, pero se han intensificado por el uso importante de silaje de maíz y de concentrados. La relación vacas en ordeño/vacas totales (VO/VT) y la carga animal son similares a las regionales, pero podrían aumentarse. Ajustando los manejos de los recursos forrajeros, reproductivo y de la reposición, se estimó que la carga animal (VT/ha) podría aumentarse 19%. La producción anual promedio de leche delos tambos de la Cooperativa fue 7% menor a la regional, pero mejorando el manejo podría aumentarse 8,5% la producción individual. La integración de estas mejoras permitiría aumentar 26% las producciones diaria y anual.

Cuadro 1. Indicadores de los tambos de la Cooperativa, de la región y posibles de alcanzar (Período 2014-2015).

Indicadores	Cooperativa	Región	Posibles
Recursos (% superficie)	Media (rango)	Media	Media
Pasturas	56 (0-80)	47	-
Verdeos	12 (0-68)	13	-
Silajes y henos	10 (0-75)	15	-
Cultivos de grano	2 (0-17)	3	-
Otros	20 (0-75)	22	-
Rodeo (n° animales)			
Vacas totales	113 (44-252)	182	-
Vacas en ordeño	93 (39-216)	149	-
Vaquillonas preñadas	15 (0-45)	25	-
Vaquillonas recría	30 (0-90)	46	-
Toros	1,4 (0-3)	-	-
Total animales	159 (83-606)	253	-
Dieta (% kg materia seca)			
Forrajes, verdeos y henos	40 (22-70)	40	-
Silaje de maíz	23 (0-38)	27	-
Concentrados	37 (19-60)	33	-
Reproductivos			
Intervalo parto-parto (meses)	13,9 (13-17)	-	12,5
Duración lactancia (meses)	11,4 (10-13)	-	10
Int. parto-concepción (meses)	4,9 (3,8-6)	-	3,5
Servicios por preñez	4,6 (1,9-5,5)	-	2,5
Edad primer servicio (meses)	21 (15-33)	-	16
Productivos			
Relación VO/VT (%)	81 (63-90)	82	83
Carga animal (VT/ha VT)	1,37 (0,7-1,9)	1,29	1,63
Producción leche (litros/VO)	18,5 (12,7-28,6)	19,3	20,2
Nivel concentrados (g/litro)	480 (170-840)	339	350
Duración lactancia (días)	348 (305-396)	-	305
Lactancia (litros)	6438 (4941-9247)	-	6192
Producción diaria (litros)	1742 (760-4844)	-	2340
Producción anual (litros/ha)	7493 (3713-16738)	8029	9975

Conclusiones

Existen posibilidades de mejorar los tambos mediante tecnologías de procesos basadas en la planificación y manejo de los recursos disponibles y de este modo favorecer su permanencia en el sector lácteo.

Bibliografía

GASTALDI, L., ENGLER, P., LITWIN, G., CENTENO, A., MAEKAWA, M. y CUATRIN, A. 2016. http://inta.gob.ar/documentos/lecheria-pampeana-esultados-productivos-2014-2015.

SP 38 Adaptación y evaluación de un modelo de simulación dinámico de rebrote de alfalfa.

Fernandez, H.H. y Guaita, M.S.*
INTA, EEA Balcarce
*E-mail: guaita.maria@inta.gob.ar

Adaptation and evaluation of an alfalfa regrowth dynamic simulation model

Introducción

La alfalfa (*Medicago sativa* L.) es la principal especie forrajera de la Argentina con alrededor de 5 millones de hectáreas sembradas, siendo altas sus producciones de materia seca y proteína bruta. Disponer de información respecto de la producción y calidad de alfalfa en un modelo bioeconómico de programación lineal para optimizar la cadena forrajera en la producción lechera (Fernández y Galetto, 2002) originó la necesidad de contar, a su vez, con un modelo de predicción de la producción de biomasa que pudiese ser utilizado en las diferentes cuencas lecheras argentinas. Los principales objetivos del presente trabajo fueron: 1) adaptar, modificar y migrar para su uso en Excel un modelo (Fick, 1977) desarrollado en CSMP III (Continuous System Modeling Program) para evaluar el manejo integrado de plagas en la producción de alfalfa y 2) evaluar el desempeño del modelo para la predicción de la biomasa de rebrotes de alfalfa bajo las condiciones de la zona de Balcarce.

Materiales y Métodos

El CSMP es un lenguaje de programación dinámica que ya ha quedado en desuso. Por otra parte Excel es la planilla de cálculo más utilizada en la toma de decisiones. Es

por ello que se convirtieron los comandos del CSMP a su equivalente en Excel ya que en ese formato se encuentra el modelo bioeconómico. Al modelo propuesto por Fick se le incorporó el balance hídrico con macro-instrucciones, a partir de la subrutina del modelo de McCall (1984). El modelo de rebrote permite la predicción de la producción y calidad de la alfalfa. Los principales datos de entrada del modelo son: a) datos iniciales: latitud, día de inicio de la simulación, cantidad de hojas, tallos, carbohidratos no estructurales y yemas (g/m^2), b) capacidad de campo en la zona de las raíces (mm) y punto de marchitez (mm) y c) datos diarios de radiación solar ($MJ/m^2/d$), temperatura media del aire (°C) y precipitación (mm). El modelo predice la producción diaria y acumulada de: materia seca, hoja, tallo, carbohidratos no estructurales (kg MS/ha/d), proteína bruta de la hoja y del tallo (%MS), digestibilidad de la hoja y del tallo (%MS) y de fibra en detergente neutro (%MS). Para la evaluación del modelo de producción de alfalfa se utilizaron datos de biomasa acumulada obtenidos en cada uno de siete rebrotes de la variedad Monarca (Pece, 2000) cultivada en la EEA Balcarce (noviembre 1998 a octubre de 1999). Para evaluar la capacidad predictiva se realizó una regresión entre las predicciones de kg de materia seca de la biomasa (kg/ha) de cada uno de los rebrotes del modelo (x) y los valores observados (y), se calculó el R^2 y el coeficiente de correlación-concordancia.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se pueden observar los datos de producción observados y los de predicción del modelo.

La regresión y= a+ bx entre los valores de predicción (x) y los valores observados (y) fue: a= -101,9 (DS= 70,6) y b= 1,017 (DS= 0,003), el R^2 fue de 0,99. Los valores del modelo tuvieron una sobrepredicción de alrededor del 5% (parámetro de ubicación u= -0,055). El coeficiente de correlación-concordancia (CCC) que estima la exactitud del modelo fue 0,99.

Conclusión

La migración a Excel facilita el uso del modelo, es sencillo cambiar sus parámetros para poder realizar análisis de sensibilidad y las funciones utilizadas en el modelo son fácilmente modificables. Las producciones de biomasa deben ser consideradas como un potencial ya que no se incluye la fertilidad del suelo (en una nueva versión podría incluirse fácilmente un factor), tampoco daños por insectos o enfermedades. De acuerdo a los resultados el modelo se considera promisorio. Debería ser probado con más variedades de alfalfa y en otras zonas de la Argentina.

Cuadro 1. Datos de biomasa observados y predichos en siete fechas de rebrote de alfalfa

Re-brote	Fecha inicio	Fecha corte	Días	Observados (kg/ha)	Predichos (kg/ha)
1	18/11/98	20/12/98	31	1698	1808
2	21/12/98	19/01/99	29	621	633
3	20/01/99	28/02/99	39	1032	1025
4	01/03/99	07/04/99	37	2946	3114
5	08/04/99	02/06/99	55	745	865
6	03/06/99	30/08/99	88	1080	1248
7	31/08/99	28/10/99	58	4062	3984

Bibliografía

FERNÁNDEZ, H.H. y GALETTO, A.J. 2002. Rev. Arg. Prod. Anim. 22 Supl.1: 337-338
FICK, G.W. 1977. Search. Agriculture 7(3): 1-28
McCALL, D.G. 1984. Ph D Thesis. Massey University.
PECE, M. 2000. Tesis Magíster. UNMDP.

SP 39 Comparación de vacas cruza primíparas y multíparas en un sistema a pastoreo. 1. Producción y calidad de leche.

Mancuso, W.[1], Miranda Castañón, M.[2], López Alonso, M.[2] y Marini, P.[3]
[1]INTA EEA Paraná. Ruta Prov. 11 km 12,5. (CP: 3101). Oro Verde. Entre Ríos. Argentina. [2]Universidad de Santiago de Compostela (Facultad de Veterinaria. Lugo, España). [3]Universidad Nacional de Rosario (Facultad de Cs. Veterinarias).
*E-mail: mancuso.walter@inta.gob.ar

Comparison of primiparous and multiparous crossbred cows in a grazing system. 1. Milk production and quality.

Introducción

Una práctica recomendada y en crecimiento para incrementar la producción de sólidos en los sistemas lecheros, es realizar cruzamientos que permitan mantener la mayor heterosis posible en el rodeo, lo cual es factible mediante el apareamiento de tres razas (Heins et al, 2014). En la provincia de Entre Ríos existe interés creciente por mejorar la producción y calidad de la leche producida por sus rodeos, incorporando genotipos mejor adaptados a sus condiciones agroecológicas (Mancuso y Marini, 2012). El objetivo del presente trabajo fue comparar el comportamiento de vacas cruzas primíparas y multíparas, que involucran cinco razas lecheras, dentro de un mismo sistema de producción a pastoreo de Entre Ríos, Argentina.

Materiales y Métodos

Los genotipos evaluados 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). Se seleccionaron 67 vacas primíparas (14 F1, 9 G; 19 M, 8 P y 17 R) y 137 multíparas (32 F1, 24 G; 10 M, 33 P y 38 R), cuyos partos se dieron entre los meses de abril y junio de 2012. Durante el período de evaluación, se agruparon las vacas en diferentes unidades de ordeño, según su número de lactancia, en primíparas y multíparas. El manejo general de todos los animales fue similar, con el mismo tipo de instalaciones para alimentación y ordeño e igual dotación de personal. Todas las vacas se alimentaron con el mismo criterio, con dietas cuya composición promedio en % de materia seca fue: 46% pastoreo directo de pasturas polifíticas base alfalfa, 25% silaje planta entera de maíz, 4% heno de pasturas y 25% alimento concentrado de elaboración propia. Sobre el total de vacas, se evaluaron parámetros de producción por lactancia normalizada a 305 días: leche total (PL) y equivalente al 4% de grasa (PL4%), grasa (GB), proteína total (PT) y sólidos útiles (SU). Se analizaron en leche los contenidos de grasa (GB%), proteína (PT%), sólidos útiles (SU%), urea (MUN) y células somáticas (CS). Los datos se evaluaron con PROC MGL en arreglo factorial y las medias se compararon mediante Prueba de Tukey ($p<0,05$), utilizando el software SPSS V.21 Windows®.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan las medias de las variables evaluadas, discriminadas por lactancia y genotipos. Se hallaron diferencias significativas entre primíparas y multíparas en la mayoría de las variables, con los valores más altos siempre en las vacas de dos o más partos. Las excepciones fueron GB% y MUN, sin diferencias entre lactancias. En ningún caso hubo interacción entre genotipos y lactancia, por lo cual se presentan los resultados consolidados por genotipo. Entre éstos, solo se detectó menor contenido de GB (GB%) en vacas F1 y M respecto a las G, y menos MUN en las F1 respecto a las R. Para las demás variables consideradas, no se presentaron diferencias entre genotipos. Al estimar la relación GB:PT, se observa que fue muy cercana a 1:1 en todos los genotipos e incluso levemente inversa para las vacas en los genotipos F1, M y P. Las primíparas alcanzaron valores menores de CS que las multíparas, pero hubo diferencias entre genotipos, a pesar de que los valores medios absolutos para las vacas M representaron menos de la mitad que los de las vacas P.

Conclusiones

La producción individual de leche y sólidos por lactancia, el contenido de urea y de células somáticas en leche, no presentaron variaciones según el tipo de cruzamiento utilizado en el sistema considerado. Sería deseable repetir este tipo de evaluaciones, dentro del mismo sistema, con mayor número de animales y a lo largo de más lactancias.

Agradecimientos

Los autores agradecen por su colaboración al personal del establecimiento "El Caraguatá", de Entre Ríos, Argentina.

Bibliografía

HEINS, B., HANSEN, L. y HAZEL, A. 2014. 10th World Congr. Genetics Appl. Livest. Production. Canada. Contribut. 838

MANCUSO, W. y MARINI, P. 2012. Rev. Vet. UNNE. 23 (2): 138-143.

Cuadro 1 Producción y calidad de leche por lactancias cerradas a 305 días, en vacas lecheras primíparas y multíparas cruza

Variable	Lactancia		Gen*Lac[2]	Tipo de cruzamiento entre razas lecheras [1]				
	1	≥2	p-valor	F1	G	M	P	R
PL[3] (kg)	7628±982a	8107±1313b	0,406	7771±962	7531±1117	8127±1008	7996±1292	7930±1254
PL4%[4] (kg)	6995±840a	7479±1261b	0,423	7080±880	7107±1059	7345±989	7339±1078	7318±1125
GB[5] (kg)	262,9±32,3a	282,8±45,5	0,496	264,8±37,1	273,0±46,8	273,3±49,4	276,0±48,0	277,8±43,3
PT[6] (kg)	260,9±29,6a	285,6±46,9b	0,395	267,5±38,6	261,9±43,6	280,7±38,0	282,4±51,2	276,9±42,4
SU[7] (kg)	518,3±59,6a	549,0±89,0b	0,129	525,5±79,5	514,7±81,8	560,9±80,6	539,3±82,4	552,3±74,6
GB%[8] (%)	3,46±0,25	3,50±0,34	0,766	3,42±0,28a	3,64±0,39b	3,37±0,34a	3,47±0,33ab	3,52±0,31ab
PT%[9] (%)	3,43±0,15a	3,53±0,19b	0,770	3,45±0,16	3,49±0,19	3,46±0,09	3,54±0,19	3,50±0,17
SU%[10] (%)	6,87±0,36a	7,03±0,46b	0,957	6,90±0,45	7,11±0,46	6,85±0,37	6,98±0,41	6,99±0,42
MUN[11] (mg/l)	9,70±1,08	9,87±1,64	0,896	9,11±1,32a	10,05±1,73ab	9,75±1,55ab	9,86±1,69ab	10,20±1,80b
CS[12] (miles)	123,4±132,5a	302,1±286,0b	0,754	206,6±167,8	220,2±176,4	146,0±77,1	310,8±272,0	255,5±221,1

[1]Letras distintas en la misma fila, dentro de lactancia y genotipo, indican diferencias significativas entre medias ($p<0,05$). [2]Gen*Lac: genotipo*lactancia. [3]PL: leche por lactancia a 305 días. [4]PL4%: leche por lactancia a 305 días y 4% de GB. [5]GB: grasa butirosa total. [6]PT: proteína total. [7]SU: sólidos útiles. [8]GB%: contenido de GB. [9]PT%: contenido de proteína. [10]SU%: contenido de sólidos útiles. [11]MUN: urea en leche. [12]CS: células somáticas.

SP 40 Comparación de vacas cruza primíparas y multíparas en un sistema a pastoreo. 2. Peso vivo y reproducción.

Mancuso, W.[1], Miranda Castañón, M.[2], López Alonso, M.[2] y Marini, P.[3]
[1]INTA EEA Paraná. Ruta Prov. 11 km 12,5. (CP: 3101). Oro Verde. Entre Ríos. Argentina. [2]Universidad de Santiago de Compostela (Facultad de Veterinaria. Lugo, España). [3]Universidad Nacional de Rosario (Facultad de Cs. Veterinarias).
*E-mail: mancuso.walter@inta.gob.ar

Comparison of primiparous and multiparous crossbred cows in a grazing system. 2. Live weight and reproduction.

Introducción

La intensa selección realizada en los rodeos lecheros, basada especialmente en producción individual, incorporó una amplia base de genética Holstein Americana, con posibles consecuencias negativas sobre aspectos reproductivos y de longevidad en las vacas locales (Musi, 2008). Esto ha sido evaluado en varios estudios en cuencas de Estados Unidos de Norteamérica y Europa, alguno de los cuales proponen, como forma de mejorar los indicadores reproductivos y la salud general del rodeo, el cruzamiento con otras razas (Heins, 2010). Este trabajo propone obtener información local sobre el tema, al comparar vacas cruzas que involucran cinco razas lecheras, dentro de un mismo sistema de producción a pastoreo de Entre Ríos, Argentina.

Materiales y Métodos

Los genotipos evaluados 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). Se seleccionaron 67 vacas primíparas (14 F1, 9 G, 19 M, 8 P y 17 R) y 137 multíparas (32 F1, 24 G, 10 M, 33 P y 38 R), cuyos partos se dieron entre los meses de abril y junio de 2012. Los animales se agruparon en tres unidades de ordeño, según su número de lactancia. En todas las unidades el manejo general fue similar, con el mismo tipo de instalaciones para alimentación y ordeño e igual dotación de personal. Todas las vacas se alimentaron con igual criterio, con dietas cuya composición promedio, como % de la materia seca total ofrecida, fue: 46% pastoreo de praderas polifíticas base alfalfa, 25% silaje planta entera de maíz, 4% heno de pasturas y 25% alimento concentrado de elaboración propia. Se evaluó: condición corporal (CC), en escala de 1 (muy flaca) a 5 (muy gorda), edad al primer parto (EPP), días en lactancia (DEL), intervalo entre parto y concepción (IPC), cantidad de inseminaciones hasta preñez (SPP) e intervalo entre el parto anterior y el actual (IPP). Los datos se analizaron utilizando PROC MGL en arreglo factorial y las diferencias se compararon mediante Prueba de Tukey ($p<0,05$), utilizando el software SPSS V.21 para Windows®.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan los resultados obtenidos para las variables evaluadas. Se hallaron diferencias ($p<0,05$) para PV, DEL, IPC, SPP y EPP entre primíparas y multíparas, con éstas últimas presentando siempre los mayores valores. No hubo interacción entre genotipos y número de lactancias ($p>0,050$) para PV, DEL, IPC y SPP. No se detectaron diferencias entre genotipos para PV, con pesos promedios entre 488 y 507 kg, ni tampoco para DEL y SPP. Fue mayor el IPC en las vacas triple cruza G, respecto de las cruzas M y R, sin diferenciarse estos últimos entre sí. Se detectó interacción entre genotipos y número de lactancias para EPP, por lo cual se presentan en forma discriminada. Las actuales vacas multíparas llegaron a su primer parto con mayor edad, respecto a las actuales primíparas. Dentro del grupo de primíparas, la EPP de los genotipos PS y R fue menor respecto a otros tres genotipos. En las multíparas, las vacas G se destacaron por ser más precoces que las F1 y PS. El IPP, que solo se analiza en las multíparas, no mostró diferencias entre genotipos. La CC promedio de las vacas evaluadas no se diferenció entre lactancias ni hubo interacción lactancia-genotipo, pero entre genotipos, la CC de las vacas F1 fue mayor que la de las R, sin diferenciarse ambas con la CC de las demás cruzas.

Conclusiones

Los distintos cruzamientos se comportaron en forma similar respecto a PV, DEL, SPP e IPP, siendo variable y sin tendencia clara la respuesta en los demás indicadores evaluados. Las vacas multíparas alcanzaron mayores valores en PV, DEL, IPC, SPP y EPP, respecto a las primíparas. Resulta de particular interés la baja EPP lograda en todos los grupos, considerándolos tanto por genotipo como por lactancia, sin llegar en ningún caso a los 25 meses de edad.

Agradecimientos

Los autores agradecen por su colaboración al personal del establecimiento "El Caraguatá", de Entre Ríos, Argentina.

Bibliografía

HEINS, B. 2010. Proc. 71st Minnesota Nutrition Conference, Owatonna, MN. USA. Pp 46-47.
MUSI, D. 2008. XI Congreso Nacional de Lechería. Argentina. Pp. 32-37.

Cuadro 1 Peso vivo, condición corporal e indicadores reproductivos en vacas lecheras primíparas y multíparas cruzas.

Variable	Lactancia [1]		Gen*Lac[2] p-valor	Lac[3]	Tipo de cruzamiento entre razas lecheras [1]				
	1	≥2			F1	G	M	P	R
Peso Vivo (kg)	492±43a	504±54,6b	0,37		488±46	507±60	506±38	499±61	497±42
CC[5] (1 a 5)	3,31±0,41	3,32±0,40	0,71		3,38±0,41b	3,27±0,39ab	3,35±0,42ab	3,34±0,39ab	3,26±0,39a
DEL[6] (días)	269±27a	287±29b	0,19		279±22	281±29	278±14	281±36	279±28
IPC[7] (días)	85,9±30,8a	100,5±49,6b	0,85		98,2± 47,9ab	119,2±58,7b	76,2±30,4a	91,9±55,0ab	89,5±45,9a
SPP[8] (cantidad)	1,93±0,95a	2,39±1,48b	0,85		2,40±1,55	2,59±1,37	1,89±0,99	2,16±1,36	1,96±1,30
IPP[9] (días)	NC[4]	372±37	NC[4]		374±25	381±31	368±28	374±40	364±36
EPP[10] (meses)	22,9±1,9a	23,6±2,3b	0,002	1	24,4±0,9b	23,5±3,3b	23,6±1,1b	21,3±0,8ª	22,3±0,9a
				2	24,3±2,2b	22,6±2,6a	23,6±2,0ab	24,2±2,8b	23,6±1,6ab

[1]Letras distintas en la misma fila, dentro de lactancia y genotipo, indican diferencias significativas ($p<0,05$). [2]Gen*Lac: genotipo*lactancia. [3]Lac: lactancia. [4]NC: no corresponde, por calcularse el período entre el parto anterior y el actual. [5]CC: condición corporal. [6]DEL: días en lactancia. [7]IPC: intervalo entre parto y concepción. [8]SPP: cantidad de inseminaciones hasta preñez. [9]IPP: intervalo entre partos. [10]EPP: edad al primer parto.

SP 41 Comparación de vacas cruza de segundo parto en un sistema a pastoreo. 1. Producción y calidad de leche.

Mancuso, W.[1], Miranda Castañón, M.[2], López Alonso, M.[2] y Marini, P.[3]
[1]INTA EEA Paraná. Ruta Prov. 11 km 12,5. (CP: 3101). Oro Verde. Entre Ríos. Argentina. [2]Universidad de Santiago de Compostela (Facultad de Veterinaria. Lugo, España). [3]Universidad Nacional de Rosario (Facultad de Cs. Veterinarias).
*E-mail: mancuso.walter@inta.gob.ar

Comparison of second calving crossbred cows in a grazing system. 1. Milk production and quality.

Introducción

La elección de la raza o del cruzamiento está íntimamente ligada al sistema de producción adoptado, donde los recursos alimenticios, la sanidad y el manejo deben estar en armonía con el genotipo animal, ya que las ventajas de uno u otro tipo de ganado dependen del ambiente en que se desarrollan (Madalena, 2011). En los esquemas lecheros típicos de Argentina, que involucran pastoreo directo en su alimentación, este aspecto en general no se consideró y se incorporaron genotipos seleccionados en otros ambientes, especialmente por su alto potencial de producción individual, manejados en sistemas muy controlados (Molinuevo, 2005). El trabajo compara el comportamiento productivo de vacas cruzas, que involucran cinco razas lecheras de segunda lactancia y similar edad, dentro de un sistema a pastoreo en Entre Ríos, Argentina.

Materiales y Métodos

Se seleccionaron 149 vacas de segunda parición, pertenecientes a cinco grupos genéticos: 29 F1 (Holstein x Jersey); 31 P (F1 x Pardo Suizo); 21 M (F1 x Montbeliarde); 21 G (F1 x Guernsey) y 47 R ("Triples cruza" P, M o G –sin discriminar cuál de ellas- x Holstein). Todas las vacas se mantuvieron en el mismo grupo de manejo, fueron ordeñadas en la misma instalación y se alimentaron con el mismo criterio, con dietas cuya composición promedio en % de materia seca fue: 44% pastoreo directo de pasturas polifíticas base alfalfa y verdeos de invierno (avena y raigrás), 27% silaje planta entera de maíz, 2% heno de pasturas y 27% alimento concentrado de elaboración propia. Los partos estaban estacionados entre los meses de abril y junio de 2013. Sobre el total de vacas, se evaluaron parámetros de producción por lactancia normalizada a 305 días: leche total (PL) y equivalente al 4% de grasa (PL4%), grasa (GB), proteína total (PT) y sólidos útiles (SU). Además, se analizaron los contenidos de grasa (GB%), proteína (PT%), sólidos útiles (SU%) y células somáticas (CS). Los datos se evaluaron utilizando PROC MGL en arreglo factorial y las diferencias se compararon mediante Prueba de Tukey ($p<0,05$), mediante el software SPSS V.21 Windows®.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan las medias de las variables evaluadas, discriminadas por genotipos. La producción de leche, medida como L305, fue mayor en las vacas R respecto a las vacas F1, sin diferenciarse ambas de los otros tres genotipos. Esta diferencia desaparece al estandarizarse la producción al 4% de GB. Para producción de GB y PT no hubo diferencias entre los genotipos considerados ($p<0,05$), pero fue mayor la producción de SU de R respecto de F1. No se detectaron diferencias significativas entre genotipos para el contenido (%) de PT, pero fue mayor el de GB y SU en las vacas G, respecto de las F1, M y R, sin diferenciarse ninguno de ellos con el genotipo restante (P). Tanto las producciones medias de leche como de sólidos, son superiores a las informadas por trabajos anteriores realizados en la zona (Krall, 2010). Al estimar la relación GB:PT, se observa que fue muy cercana a 1:1 en todos los genotipos e incluso levemente inversa para las vacas F1. El contenido de CS no varió entre genotipos, con promedios algo superiores a los deseables en esta categoría, pero menores a los valores informados para los rodeos de la región (Minagro, 2017).

Conclusiones

Todos los genotipos respondieron de manera similar al manejo en este tipo de sistemas, respecto a los parámetros evaluados. Se observan mejores respuestas en PL y SU del R, especialmente frente a F1 y un mayor contenido de GB y SU en G, respecto a las vacas F1, M y R, lo cual no se tradujo en mayor producción total de estos sólidos en dicho genotipo.

Agradecimientos

Los autores agradecen por su colaboración al personal del establecimiento "El Caraguatá", de Entre Ríos, Argentina.

Bibliografía

KRALL, E.P. 2010. Tesis Doctoral en Cs. Vet. U.N.R. Argentina.
MADALENA, F. 2011. Arch. Latino. Prod. Anim. 19 (1-2): 8-10.
MINAGRO. 2017. Subsecretaría de Lechería. Estadísticas Lecheras 2016-17.
MOLINUEVO, H. 2005. Genética bovina y producción en pastoreo. Ediciones INTA. CABA, Argentina. 348 Pp.

Cuadro 1. Producción y calidad de leche de lactancias cerradas a 305 días, en vacas lecheras cruza de segundo parto.

Variable	Tipo de cruzamiento entre razas lecheras [1]				
	F1	G	M	P	R
PL[2] (kg)	6767±1263ª	6954±1192ab	6908±1121ab	7223±1024ab	7536±1135b
PL4%[3] (kg)	6061±1169	6644±1143	6192±972	6602±988	6760±1117
GB[4] (kg)	223,6±46,8	257,5±48,3	228,7±37,6	247,6±41,6	249,7±48,6
PT[5] (kg)	224,2±37,8	232,7±32,6	230,9±43,1	244,2±33,8	247,2±37,0
SU[6] (kg)	436,8±96,1ª	483,2±73,0ab	459,6±78,1ab	478,8±86,8ab	499,2±83,3b
GB%[7] (%)	3,30±0,35ª	3,71±0,42b	3,34±0,31a	3,43±0,32ab	3,29±0,40a
PT%[8] (%)	3,31±0,23	3,37±0,22	3,36±0,16	3,39±0,19	3,28±0,18
SU%[9] (%)	6,60±0,47ª	7,03±0,55b	6,70±0,38a	6,89±0,64ab	6,53±0,55a
CS[10] (miles/ml)	325,3±114,9	300,0±75,0	293,7±150,5	311,6±101,6	304,8±126,6

[1]Letras distintas en la misma fila, dentro de lactancia y genotipo, indican diferencias significativas ($p<0,05$). [2]PL: leche por lactancia a 305 días. [3]PL4%: leche por lactancia a 305 días y 4% de GB. [4]GB: grasa butirosa total. [5]PT: proteína total. [6]SU: sólidos útiles. [7]GB%: contenido de GB. [8]PT%: contenido de proteína. [9]SU%: contenido de sólidos útiles. [10]CS: células somáticas.

SP 42 Comparación de vacas cruza de segundo parto en un sistema a pastoreo. 2. Peso vivo y reproducción.

Mancuso, W.[1], Miranda Castañón, M.[2], López Alonso, M.[2] y Marini, P.[3]
[1]INTA EEA Paraná. Ruta Prov. 11 km 12,5. (CP: 3101). Oro Verde. Entre Ríos. Argentina. [2]Universidad de Santiago de Compostela (Facultad de Veterinaria. Lugo, España). [3]Universidad Nacional de Rosario (Facultad de Cs. Veterinarias).
*E-mail: mancuso.walter@inta.gob.ar

Comparison of second calving crossbred cows in a grazing system. 2. Live weight and reproduction.

Introducción

La acción conjunta de factores genéticos y no genéticos, así como su interacción, influyen sobre la producción, reproducción y supervivencia del ganado de leche y, por ello, al evaluar diferentes genotipos en forma particular, deben mantenerse todos agrupados dentro de un mismo ambiente (Knaus, 2009). Un sector cada vez más importante de productores de leche utiliza el cruzamiento entre razas lecheras a fin de disminuir los problemas de adaptación y lograr avances más rápidos en eficiencia productiva, reproductiva y económica de sus rebaños (Petraškiene et al, 2013), al tiempo que existe creciente interés por evaluar la respuesta de diferentes genotipos lecheros en la región litoral de Argentina y Uruguay, considerando, además de los litros, aspectos de conformación, sanidad y reproducción (Laborde, 2004). El objetivo fue comparar peso vivo y comportamiento reproductivo de vacas cruzas, que involucran a cinco razas lecheras, todas con igual número de lactancia y similar edad, dentro de un sistema de producción a pastoreo, típico de la cuenca lechera entrerriana.

Materiales y Métodos

Se evaluaron 149 vacas de segunda parición, que involucraban 5 grupos genéticos: 29 F1 (Holstein x Jersey); 31 P (F1 x Pardo Suizo); 21 M (F1 x Montbeliarde); 21 G (F1 x Guernsey) y 47 R ("Triples cruza" P, M o G –sin discriminar cuál de ellas- x Holstein). Las vacas se mantuvieron en el mismo grupo de manejo, se ordeñaron en la misma instalación y se alimentaron con el mismo criterio. La composición promedio de la dieta, % de materia seca, fue: 44% pastoreo de praderas polifíticas base alfalfa y verdeos de invierno (avena y raigrás), 27% silaje de maíz en planta entera, 2% heno de pastura y 27% alimento concentrado de elaboración propia. Los partos estaban estacionados entre los meses de abril y junio de 2013. Se evaluó: condición corporal (CC), en escala de 1 (muy flaca) a 5 (muy gorda); edad al primer parto (EPP), días en lactancia (DEL), intervalo entre el parto y la fecha de concepción (IPC), cantidad de inseminaciones hasta preñez (SPP) e intervalo entre el parto anterior y el actual (IPP). Los datos se analizaron con PROC MGL en arreglo factorial y las medias se compararon por Prueba de Tukey ($p<0,05$), utilizando SPSS V.21 Windows®.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan las medias y desvíos de las variables evaluadas, discriminadas por genotipos. Las vacas triple cruza G fueron más pesadas que los genotipos F1 y PS, mostrando las vacas M y R pesos intermedios. La CC promedio de toda la lactancia fue mayor a 3,30 en todos los genotipos, siendo las M superiores respecto a los demás genotipos, sin diferenciarse ninguna de las otras cruzas entre sí. No se presentaron diferencias entre genotipos para DEL, IPC e IPP, a pesar de existir una diferencia entre los extremos de 48 días para IPC y 68 días en IPP. Fue mayor la cantidad de SPP en las vacas triple cruza G, respecto de las cruzas PS y R, sin diferenciarse estos últimos entre sí. F1 y M alcanzaron valores intermedios, sin diferencias con ninguno de los demás. Para EPP se diferenciaron los genotipos PS, más jóvenes al parir, de los M, mayores en edad en su primer parto. Los restantes tres genotipos, no se diferenciaron en EPP entre ellos, ni con los otros dos ya mencionados.

Conclusiones

Los cruzamientos respondieron en forma similar respecto a los indicadores evaluados y dentro del sistema de manejo considerado, destacándose solamente las vacas del genotipo M, que lograron mayor CC respecto a las demás. La baja EPP lograda en todos los grupos, que en ningún caso superó los 26 meses, se observa como promisoria para el sistema y debería continuar evaluándose. El desempeño reproductivo de los cuatro genotipos con cruzamientos rotacionales, que involucran 3 razas, no mostró tendencias diferenciales claras respecto al cruce de 2 razas evaluado (F1).

Agradecimientos

Los autores agradecen por su colaboración al personal del establecimiento "El Caraguatá", de Entre Ríos, Argentina.

Bibliografía

KNAUS, W. 2009. J. Sci. Food Agric. 89: 1107–1114.
LABORDE, D. 2004. En: Curso de Producción Lechera. Fac. Cs. Veterinarias. UNR. Casilda. Argentina.
PETRAŠKIENE, R., PEČIULAITIENE, N. y JUKNA, V. 2013. Vet. Med. Zoot. 64 (86): 65-69.

Cuadro 1. Indicadores de peso vivo y aspectos reproductivos en vacas lecheras cruza de segundo parto.

Variable	Tipo de cruzamiento entre razas lecheras [1]				
	F1	G	M	P	R
Peso Vivo (kg)	542±53a	634±76b	586±55ab	571±53a	592±80ab
CC[2]	3,28±0,32a	3,38±0,29a	3,56±0,27b	3,31±0,28a	3,40±0,29a
DEL[3] (días)	350,5±93,2	360,2±90,1	334,5±98,6	307,5±58,4	311,2±81,8
IPC[4] (días)	132,9±77,6	139,4±78,5	124,4±87,4	95,7±58,7	91,3±68,7
SPP[5] (cantidad)	3,64±2,15ab	3,94±2,34b	2,33±1,98ab	2,20±1,70a	2,29±1,89a
IPP[6] (días)	438,6±118,8	447,65±121,7	427,2±132,9	383,7±82,4	379,8±92,7
EPP[7] (meses)	24,7±1,52ab	24,4±1,71ab	25,5±1,85b	23,8±1,85a	24,7±1,47ab

[1]Letras distintas en la misma fila, dentro de lactancia y genotipo, indican diferencias significativas ($p<0,05$). [2]CC: condición corporal. [3]DEL: días en lactancia. [4]IPC: intervalo entre parto y concepción. [5]SPP: cantidad de inseminaciones hasta preñez. [6]IPP: intervalo entre partos. [7]EPP: edad al primer parto.

SP 43 Seguimiento y evaluación de tambos institucionales con indicadores productivos y ambientales. Comunicación.

Pece, M.A.[1], Litwin, G.M.[2], Charlón, V.[1], Tieri, M.P.[1], Mancuso, W.[2], Boffa, S.[2], Cavallero, G.[1] y Rodriguez, C.[3]
[1]EEA Rafaela (INTA) R. 34 Km227 (2300) Santa Fe – Argentina. [2]EEA Paraná (INTA). [3]Pasante EEA Rafaela (INTA)
*E-mail: pece.mariela@inta.gob.ar

Monitoring and evaluation of institutional with production and environmental indicator. Communication.

Introducción

Uno de los desafíos de la lechería argentina es el crecimiento sustentable, en el actual proceso de intensificación de los sistemas de producción (SP). Los SP de leche enfrentan problemáticas de índole productiva, socioeconómica y ambiental, cuya intensidad es consecuencia de: brechas tecnológicas, competencia entre actividades sin complementariedad, dificultad para la gestión y del impacto ambiental. En el marco del proyecto de INTA "Sustentabilidad de los sistemas de producción de leche" se implementó el seguimiento y la evaluación de tambos institucionales con diferentes estrategias de manejo y genética. El objetivo de este trabajo es presentar parte de los indicadores productivos y ambientales obtenidos a partir de información temporal y espacial generada en tambos institucionales.

Materiales y Métodos

Se elaboró un protocolo único de relevamiento y sistematización de la información, la cual fue agrupada en dos planillas, una física mensual (FM) y una anual (PA). La misma incluyó: características agroecológicas, superficie, uso de la tierra, rodeo, suplementación, productividad, planteo técnico y características del capital. Una vez organizada y ordenada, la información se procesó en una planilla indicadores de resultado (IR), a través de la cual se obtuvieron indicadores productivos (IP) y ambientales (IA) según Tieri et al (2014) y Charlón et al (2016). Se realizó el seguimiento y evaluación de 3 SP de leche, 2 pertenecientes a las EEAs del INTA Rafaela (Ra1 y Ra2) y uno en el que la EEA Paraná del INTA (Pa-Av) desarrolla actividades en el marco de un Convenio institucional con "Fundación Judaica". Se analizaron dos ciclos: julio 2013-junio 2014 y julio 2014-junio 2015.

Resultados y Discusión

Las características productivas de cada SP se presentan en el Cuadro 1. Los mismos difieren principalmente en el tipo y carga animal y en la producción diaria. Se observa el efecto de la carga animal sobre la productividad. En el ciclo 2014-15, de los 1.123mm de precipitación acumulada, el 61% se produjo entre enero y abril repercutiendo negativamente, en parte, sobre la productividad de Ra1 y Ra2. Los valores de los balances de nutrientes anuales se encontraron entre 104 y 214 kg N/ha y 9,8 y 18 kg P/ha. El balance de fósforo (BP) en Ra2 aumentó entre ciclos por un aumento de los kg concentrados/VO/litro mientras que en Ra1 fue afectado por una disminución de las VO y de la productividad. El SP de menor productividad presentó menor eficiencia en el uso de nutrientes. El consumo de agua en los 3 SP estuvo representado en más del 60% por el agua de bebida. La huella de carbono fue similar entre Ra1 y Ra2, mientras en Pa-AV fue mayor debido principalmente a una menor producción individual. La emisión por haVT fue menor en Pa-Av por la menor carga animal.

Conclusiones

Los indicadores propuestos en ciclos sucesivos, obtenidos a través de las planillas desarrolladas, permitirán comparar información de manejo e intensidad en el uso de recursos en los SP y realizar así un análisis integrado de los IP e IA.

Agradecimientos

Este trabajo se realizó en el marco del PE PNPA 1126043 (INTA).

Bibliografía

TIERI, M.P., PECE, M., COMERÓN, E., MACIEL, M., SCÁNDOLO, D., CASTIGNANI, H., SALADO, E., ROMERO, L., BERCA, R., VERA, M., HERRERO, M.A., CHARLÓN, V. y GARCÍA, K. 2014. Publ. Misc. EEA Rafaela (INTA). Año 2–Nº 2.

CHARLÓN, V., TIERI, M.P., FRANK, F. y ENGLER, P. 2016. Inform. Téc. de Prod. Anim. EEA Rafaela (INTA). Año 4 - Nº 2: 10-15.

Cuadro 1. Caracterización e indicadores productivos y ambientales en dos ciclos productivos en tres tambos institucionales

	Pa-Av		Ra1		Ra2	
	2013-14	2014-15	2013-14	2014-15	2013-14	2014-15
Superficie (has)	193		110		119	
Sistema	base pastoril		base pastoril		base pastoril	
% pastura	35	35	40	50	55	43
Rodeo (raza)	Holando + Cruzas(HxJ[1])		Cruzas (HxJ)		Holando	
VO	109	107	180	168	192	192
VS	39	34	31	36	32	38
kg concentrado/VO/día	6,5	6,5	8,7	8,3	6,3	8,9
Indicadores productivos						
Carga Animal (vaca total/haVT[2])	1,17	1,12	1,92	1,86	1,92	1,97
Producción diaria (litros/vaca ordeño)	19	19	23	22	24	23
Productividad anual (litros/haVT)	6.000	5.935	14.022	12.245	14.441	13.698
Suplementación de concentrados (g/litros)	340	343	380	379	264	386
Sólidos útiles (kg SU/ha/año)	427	415	1.032	884	928	900
Indicadores ambientales						
Balance de N (BN, kg N/ha/año)	115	104	176	214	205	172
Eficiencia uso del N (%)	18,9	20,9	32,1	25	27,9	29,4
Balance de P (BP, kg P/ha/año)	15	17	10	18	9,8	18
Eficiencia uso del P (%)	23	22	56	41	58	41
Consumo de agua (litros agua/kg LCGP)[3]	5,2	4,8	4,0	4,3	4,2	4,5
Huella de carbono ($kgCO_2eq$/litro)	1,00	0,96	0,74	0,77	0,77	0,77
Emisión por haVT ($TnCO_2eq$/haVT)	5,98	5,64	10,15	9,25	11,15	10,59

[1]J: Jersey. [2]VT: vaca total. [3]En el consumo de agua se consideró agua de bebida de VO y VS y de la limpieza del equipamiento de ordeño.

SP 44 Relevamiento del bienestar animal en tambos de la cuenca Abasto Sur de Buenos Aires. Comunicación.

Vaca, R.J.A.*, Pofcher, E.J., Bonamy, M., Sorarrain, N. y Baldo, A.
Cátedra de Producción Bovina. Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. Av. 60 y 118 B1900AVW Buenos Aires, Argentina.
*E-mail: rovaca@fcv.unlp.edu.ar

Animal welfare survey in dairy farms in the Abasto Sur basin of Buenos Aires province. Communication.

Introducción

La provincia de Buenos Aires está siendo afectada por la reducción en la cantidad de tambos y la tendencia a establecimientos con mayores escalas de producción e intensificación que exigen fisiológica y productivamente a las vacas, afectando la adaptación al medio y por ende su bienestar. El tratamiento adecuado de los animales se torna cada vez más importante, pudiéndose transformar en una nueva barrera comercial en un futuro no muy lejano (1). En tal sentido, muchos de los países compradores de leche o productos lácteos, incluyen aspectos de Bienestar Animal (BA) en sus regulaciones. El objetivo del trabajo fue caracterizar las condiciones de bienestar animal en establecimientos de producción lechera de la Cuenca Abasto Sur.

Materiales y Métodos

Durante el otoño e invierno de 2016 se evaluaron 15 establecimientos de producción lechera con 3027 vacas mediante la aplicación del protocolo Welfare Quality (2009) adaptado por APROCAL. En una única visita se realizó una encuesta para relevar las características del tambo: cantidad de vacas en ordeño, conteo de células somáticas en leche y casos de mastitis clínicas en curso. Por observación directa, un operador capacitado, califico como Bueno (B) o Regular/malo (NB) a variables relacionadas con instalaciones y manejo: dimensión de corral de espera, estado de caminos, distancia recorrida, condiciones para controlar estrés calórico, arreo, rutina de ordeño, evaluación del miedo, comportamiento durante el ordeño manejo del dolor. Además, determinó una serie de indicadores animales: % de vacas rengas, condición corporal, % de bosteo en sala, % de ubres sucias o muy sucia y % de patas sucias o muy sucias. Se analizaron las relaciones entre las variables de instalaciones y manejo con los indicadores animales. Las variables observadas fueron analizadas en relación con el tamaño (tambos con más o menos de 200 vacas en ordeño) y nivel de producción individual (tambos con más o menos 22 litros por vaca ordeño por día) de los establecimientos. Se utilizó ji cuadrado y análisis de correlaciones simples según el tipo de variable en estudio. Se calcularon correlaciones entre las variables número de vacas en ordeño, producción individual, % de vacas rengas, % de vacas con mastitis, % de ubre limpia, % de ubre sucia, % de ubre muy sucia, % de pata sucia y % de pata muy sucia mediante el software STATA 11.

Resultados y Discusión

El promedio de vacas en ordeño fue 261 (máx. 672 y mín. 60) y una producción media de 22,94 litros/VO/día (máx. 27,5 y mín. 15,0). Los valores promedios de células somáticas fueron de 279.462 ccs/ml (máx. 500.000 y mín. 100.000) encontrándose un 0,3% de vacas con mastitis clínica (máx. 9,7 % y mín. 0%).

El % de vacas con mastitis clínica fue de 2,1% y 5,5% (p=0,06) y la proporción de bosteo en sala fue de 4,9 y 10,0% (p=0,07) en aquellos tambos cuya calificación de comportamiento fue B o NB respectivamente Según el estado de los caminos recorridos el % de ubres sucias fue 11,4 y 60,3 para la calificación B y NB respectivamente (p=0,008). Para la dimensión el corral de espera el % de vacas rengas fue de 5,2 y 12,7 para la calificación de Bueno y NB respectivamente (p=0,0041). La distancia recorrida por las vacas se calificó buena en el 71,5% de los tambos chicos y 12,5% en tambos grandes (p=0,03), la aspersión como método para minimizar el estrés por calor en el corral de espera se calificó buena en el 0% de tambos chicos y en el 50% de los tambos grandes (p=0,05), el bosteo en sala fue de 4,4% de las vacas de tambos chicos y de 9,0 en los grandes (p=0,03). El arreo de las vacas fue el único indicador significativamente diferente cuando se analizaron los tambos según su nivel de producción, se calificó bueno en el 42,8% de los tambos de baja producción y en el 100% de los de alta producción (p=0,02). De los indicadores evaluados se encontraron correlaciones entre nº de vacas y % de ubre limpia -0,539 (p=0,03), litros por vaca y % de vacas rengas -0,447 (p=0,09), % de ubre sucia y % mastitis clínica 0,613 (p=0,03), % de ubre sucia y % de pata muy sucia 0,674 (p=0,01), % de ubre muy sucia y % de pata limpia -0,542 (p=0,05), % de ubre muy sucia y % de ubre sucia 0,611 (p=0,02), que indicarían condiciones deficientes en caminos, mayor tiempo en la preparación de la ubre para el ordeño y más permanencia de las vacas en el corral de espera (3).

Conclusiones

El estado de los caminos y los corrales afecta la aparición de cojeras, higiene de ubres y patas aumentando el nivel de mastitis. Las proporciones de mastitis y bosteo en sala fueron mayores en los tambos con comportamiento no bueno. El arreo adecuado fue mayor en los tambos de mayor producción. Ello sugiere la posibilidad de mejora del BA mediante capacitaciones del personal en aspectos de manejo.

Bibliografía

Welfare Quality. 2009. Welfare quality consortium, Lelystad, Paises Bajos. http://www.welfarequality.net/verificado

SP 45 El Índice de Dominancia como elemento predictivo en vacas lecheras en un tambo con ordeño robotizado.

Millapán, L.O.[1]*, Espinosa, C.M. [1], Siri, J.[1], Gatti, M.L.[1], Etchart, J.P.A.[1], Ghiano, J.[2], Walter, E.[2], Costamagna, D.[2], Taverna, M.A.[2] y Rossi, J.L.[1]

[1]Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires,[2] INTA EEA Rafaela, Santa Fe

*E-mail: millapan@agro.uba.ar

The Dominance Index as a predictive element in dairy cows in an intensive pasture-based automatic milking system.

Introducción

Las vacas lecheras son animales sociales que se organizan de acuerdo a su posición jerárquica dentro del rodeo. Esto implica que hay animales dominantes sobre otros que se denominan subordinados. Estas relaciones entre individuos tienen implicancias desde el punto de vista productivo, sanitario y del bienestar animal. El objetivo del trabajo fue establecer las relaciones de dominancia entre individuos manejados en un tambo pastoril intensivo con ordeño robotizado y su posible relación con aspectos productivos.

Materiales y Métodos

Se realizaron observaciones del rodeo de vacas en ordeño (n=46; raza Holstein; días en lactancia= 219) en el tambo robotizado (VMS DeLaval) de INTA Rafaela. Durante el período experimental (04/07 al 06/08 de 2016) las instalaciones y el VMS estuvieron por debajo del potencial de manejo (65-70 vacas). Los animales se alimentaron con una dieta totalmente mezclada (TMR) en el comedero entre las 15.00 y las 10.00 hs de la mañana siguiente, con lo cual el acceso al pastoreo de alfalfa estaba limitado entre las 10.00 y 15.00 hs. Los animales podían acceder a alimento balanceado ya sea en el robot de ordeño o en la casilla de alimentación. El mixer repartía la TMR entre las 07.30 y 08.30 hs. La producción de leche, la frecuencia de ordeñe y el tiempo de permanencia fueron registradas automáticamente por el software DelPro 4.5, DeLaval.

Se observaron las interacciones entre individuos, registrándose el desplazamiento total de un individuo por otro. Se estableció como "ganador" a aquel individuo que desplazó a otro, al cual se denominó "perdedor". Los animales fueron observados en distintos sectores del tambo (corral de espera, casilla de alimentación y comedero) en aquellos momentos de máxima concentración. Las observaciones se realizaron por la mañana (comederos, casilla de alimentación y corral de espera), y por la tarde (solo en corral de espera). Se registraron 1083 interacciones totales entre individuos. Con los registros obtenidos se generó un Índice de Dominancia (ID, Batchelder et al,1992) el cual considera el número total de encuentros, el número de victorias y derrotas, y la puntuación de los individuos en los encuentros agonísticos.

Se consideraron como dominantes a aquellos individuos con ID>0 y subordinados a aquellos animales con ID<0. Se realizó la regresión lineal entre el ID y la producción de leche, la frecuencia de ordeño y el tiempo de permanencia en el corral de espera, y se estimó el coeficiente de determinación (R^2).

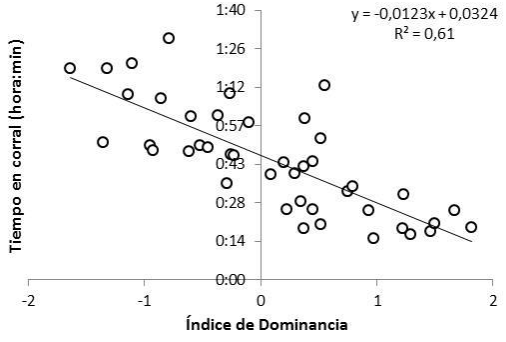


Figura 1. Regresión lineal entre el Índice de Dominancia (ID) y el tiempo de permanencia en el corral de espera (horas: minutos). Cada punto representa un individuo.

Resultados y Discusión

Se encontró relación entre el ID y el tiempo de permanencia en el corral de espera (R^2=0,61, Figura 1). Sin embargo, no se halló relación entre el ID y la producción de leche (R^2= 0,001) ni con la frecuencia de ordeño (R^2=0,02). En general, las vacas dominantes (n=27) permanecieron menos tiempo promedio en el corral de espera (30 minutos) respecto a las subordinadas (n=19) (60 minutos), lo que coincide con lo encontrado por Jago et al (2003) para sistemas pastoriles con ordeñe robotizado. Las dominantes, al permanecer menos tiempo paradas sobre superficies duras como el corral de espera, podrían beneficiarse a mediano o largo plazo en aspectos relacionados con la sanidad (mastitis, laminitis) y el bienestar animal.

Para el periodo bajo análisis, la frecuencia de ordeño fue similar entre las dominantes (2,49 ordeños/día) y subordinadas (2,42 ordeños/día). En cuanto a producción de leche promedio, las dominantes tuvieron una producción de 25,24 litros/VO y las subordinadas produjeron 24,75 litros/VO. A pesar que las vacas se encontraban en distintos estados fisiológicos, no hubo diferencias en producción, lo que puede estar explicado porque el frente de comedero no fue limitante.

Conclusiones

Fue posible establecer un Índice de Dominancia de todos los individuos del tambo. Los animales dominantes permanecieron la mitad del tiempo que los subordinados en el corral de espera. La dominancia no representó una ventaja desde el punto de vista productivo. Sin embargo, es posible que estas relaciones cambien si la cantidad de vacas se acerca al potencial en el VMS.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la empresa DeLaval, al personal de campo de la EEA Rafaela y al financiamiento otorgado por la Universidad de Buenos Aires (UBACyT PDE 18, Director: J.L. Rossi).

Bibliografía

BATCHELDER, W.H., BERSHAD, N.J. y SIMPSON, R.S. 1992. Journal of Mathematical Psychology, 36: 185-212

JAGO, J., JACKSON, A. y WOOLFORD, M. 2003. Proc. New Zealand Society of Animal Production 63: 120-123.

SP 46 Indicadores geográficos y prediales para evaluar el riesgo ambiental de tambos comerciales mediante una matriz.

Herrero, M.A.[1]*, Vankeirsbilck, M.I.[1], Maekawa, M.[2], Charlon, V.[3], González Pereyra, A.V.[1], Varillas, G.[2], Tieri, M.P.[3] y La Manna, A.[4]

[1]Universidad de Buenos Aires, Fac. Cs. Veterinarias, Chorroarín 280 (1427) Buenos Aires, Argentina, [2]INTA EEA Gral. Villegas, [3]INTA EEA Rafaela (Argentina), [4]INIA La Estanzuela (Uruguay)

*E-mail: aherrero@fvet.uba.ar

Geographic and farm indicators to evaluate environmental risk in dairy farms using a matrix.

Introducción

Los procesos de intensificación en predios ganaderos, principalmente por aumento de uso de insumos y mayor carga animal, presionan al ambiente aumentando riesgos de contaminación de suelos y aguas. El uso de indicadores ayuda a verificar el estado ambiental, su riesgo y el monitoreo posterior de las prácticas de manejo implementadas. El objetivo fue evaluar la situación de riesgo ambiental en tambos comerciales de Argentina mediante el uso de indicadores en una matriz.

Materiales y Métodos

Se aplicó a 210 predios de cuencas lecheras de Buenos Aires (BA n=111), Córdoba (C n=43), Entre Ríos (ER n=9) y Santa Fe (SF n=47) una matriz de riesgo geográfico-predial desarrollada para condiciones de Uruguay (La Manna y Malcuori, 2008) y adaptada a condiciones ambientales y productivas de la Argentina, para lo cual se trabajó con investigadores y profesionales en talleres de discusión.

En el ámbito geográfico se consideraron Riesgo Bajo (RB), Riesgo Medio (RM) y Riesgo Alto (RA) para los siguientes 4 aspectos: Textura de Suelos (Tex= de arenoso a arcilloso), Profundidad de napa freática (PF= <1,5m a >3m), Distancia a toma agua de ciudades (DTA= <5 km a >10 km) y de fuentes de agua superficiales (DAS= <500m a >700m). Suelos arenosos, menores distancias de las instalaciones de ordeño a toma de agua de ciudades y fuentes superficiales y napa freática más somera, implican riesgo alto. Por otro lado, suelos arcillosos y mayores profundidad a napa freática y distancias a toma de agua de ciudades y fuentes de agua superficial son considerados riesgo bajo. Cualquier aspecto que resulta en una calificación máxima, ubica a todo el predio en RA. Para determinar riesgo predial se consideraron 5 aspectos: N° vacas en ordeño (VO= desde <75 a >500); VO/unidad de ordeño (VORG= <9,99 a >20); Existencia y tipo de patio o corral alimentación (PaA= No, Si y tipo de piso); Tratamiento de efluentes (Tef= desde escurrimiento hasta sistema de tratamiento) y Uso del Agua (UA= <60 a >200L/VO/día). Estos aspectos fueron ubicados según su gravedad en una escala numérica, cuyos valores se incorporaron a la fórmula de Riego Predial = VO x VORG x PaA x Tef x UA. El valor total obtenido permite caracterizar al predio como RB=<10, RM= de 10 a <20 y RA= ≥20.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos para el riesgo geográfico (RG) del total de los tambos se muestran en el Cuadro 1. La distribución de RG fue: RB (10%), RM (45%) y RA (45%). Las principales características que determinaron RA fueron la Text arenosa y PF en BA, y DTA y DAS en ER. En otras zonas como C y SF, en general, se identificó RM por Text de suelos y por DTA.

Los valores obtenidos para riesgo predial (RP) se repartieron en RB (65%), RM (19%) y RA (16%). Los RA se caracterizaron por: Tef no existente o mal diseñado (n=119), PaA mal diseñados (n=32), rodeos de más de 500 VO (n=11), tambos mal diseñados con alta permanencia en corrales de ordeño (n=51) y excesivo uso del agua (n=67). Estos problemas se observaron en todas las cuencas estudiadas. En algunos casos coincidía más de un aspecto. En tambos de más de 500 VO aparecían como principales problemas en VORG y Tef. En algunos tambos medianos los mayores problemas tenían que ver con mal diseño de PaA y exceso de uso de agua, mientras que en tambos de menos de 150 VO también se hallaron uso excesivo de agua y problemas de Tef. Los aspectos de manejo resultaron diversos y responden a procesos de intensificación en la región sin considerar la adecuación de las instalaciones a la vulnerabilidad ambiental de cada región.

Cuadro 1. Distribución del Riesgo geográfico (%) en 210 tambos de Cuencas Lecheras de Argentina, según cuatro indicadores ambientales.

	Bajo (%)	Medio (%)	Alto (%)
Textura de suelos	63,0	9,0	59,0
Profundidad napa	21,9	38,6	39,5
Distancia a toma agua de ciudades	36,7	53,8	9,5
Distancia aguas superficiales	83,3	12,9	3,8

Cuando se combinaron ambos riesgos se obtuvo la matriz (Cuadro 2), donde se observa que los mayores problemas corresponden a riesgo geográfico.

Cuadro 2. Clasificación de 210 tambos en Argentina, según indicadores geográficos y prediales en una matriz de riesgo.

Riesgo	Riesgo Predial			
Geográfico	Bajo	Medio	Alto	Totales
Bajo	17 (8,1%)	1 (0,5%)	2 (0,9%)	20
Medio	77 (36,7%)	9 (4,3%)	9 (4,3%)	95
Alto	42 (20,0%)	30 (14,3%)	23 (10,9%)	95
Totales	136	40	34	210

Conclusiones

Los mayores riesgos se identificaron por cuestiones geográficas y no de manejo. La aplicación de indicadores de riesgo ambiental y su evaluación mediante una matriz, permitió determinar puntos críticos, geográficos y de manejo, en diferentes zonas de producción de leche de Argentina. Demostró ser un método sencillo y rápido para estratificar los tambos por su riesgo potencial de contaminación.

Agradecimientos

A los productores que brindaron información y a la financiación del programa UBACyT Proyecto 498BA y al de INTA Proyecto PNPA 1126043, BANOR 1271309 y 1271205.

Bibliografía

LA MANNA, A. y MALCUORI, E. 2012. Revista INIA (31):54-59.

SP 47 Eficiencia de uso del nitrógeno dietario y emisión de metano en vacas en ordeño de tambos en Argentina.

Tieri, M.P.[1]*, Faverin, C.[2], Charlón, V.[1], Comeron, E.A.[1] y Gonda, H.L.[3]
[1]INTA, Estación Experimental Rafaela. [2]INTA, Estación Experimental Balcarce.[3]FCV, UNCPBA
*E-mail: tieri.maria@inta.gob.ar

Dietary nitrogen use efficiency and methane emission in lactating cows from dairy farms in Argentina.

Introducción

La preocupación por el impacto ambiental de la producción ganadera ha llevado a la evaluación de dietas alternativas para reducir la excreción de nitrógeno (N), mediante el aumento de la eficiencia de utilización del N dietario (Gregorini et al, 2016). Sin embargo, el efecto que estas prácticas puedan tener sobre la emisión de metano (CH_4) no está claro y, con frecuencia, las opciones de mitigación dirigidas a mejorar la eficiencia en el uso del N pueden resultar en un aumento en la emisión de CH_4 (Dijkstra et al, 2011). El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento de los sistemas de producción de leche con respecto a la eficiencia en el uso del nitrógeno de la dieta y las emisiones de metano entérico, para identificar aquellos sistemas más eficientes y con menor impacto en el ambiente.

Materiales y Métodos

La información utilizada fue obtenida a través de encuestas realizadas mediante entrevista a productores de 119 tambos de diferentes provincias (35% Santa Fe, 35% Córdoba, 22% Buenos Aires y 8% Entre Ríos) durante el ciclo julio 2014 - junio 2015. El formulario utilizado contenía preguntas sobre aspectos estructurales, técnicos y productivos. En base a dichos datos se estimó el consumo de materia seca (NRC, 2001), y se calculó el consumo de nitrógeno (N), la excreción de N (NE, g/d) y la eficiencia de utilización del N consumido (EUN, kg N leche/kg N consumido). El NE se determinó como la diferencia entre el N consumido y el N eliminado en la leche, bajo el supuesto de que la retención de N fue cero. La emisión de CH_4 por VO (g/d) fue calculada mediante la metodología del IPCC (2006). La identificación de grupos de establecimientos con similar EUN y emisión de CH_4 se realizó por medio de un análisis de conglomerado utilizando una matriz de datos estandarizados, el método de agrupamiento de Ward y la distancia Euclídea. Posteriormente, se aplicó un análisis de componentes principales para evaluar cómo se comportaban las variables en cada grupo. La prueba de Kruskal-Wallis fue utilizada para confirmar las diferencias entre los grupos identificados.

Resultados y Discusión

El análisis de conglomerados permitió agrupar a los tambos en 3 grupos (G) en función de las variables evaluadas con un criterio de diferenciación de conglomerados al 35% de la distancia. El G1 presentó la mayor cantidad de tambos (48), seguido por el G3 (39) y el G2 (32). Los contenidos de Energía metabolizable y proteína bruta de las dietas fueron 2,66 Mcal/kgMS y 16,6%; 2,64 Mcal/kgMS y 14,8% y 2,65 Mcal/kgMS y 18,2% para G1, G2 y G3 respectivamente. Los resultados en el Cuadro 1 muestran que los sistemas agrupados en el G1 presentaron menor producción de leche, menor EUN, una mayor intensidad de emisión de CH_4 por kg de leche producido con respecto a G2 y G3 y una menor emisión de CH_4 por VO con respecto a G3. Los G2 y G3 presentaron una mayor producción de leche y N en leche, sin observarse diferencias significativas entre ambos. Sin embargo, el G2 tuvo una EUN significativamente mayor y, por lo tanto, una menor excreción de N, lo cual podría deberse principalmente a la diferencia en el contenido de PB en las dietas. Si bien no se observaron diferencias significativas entre G2 y G3 en las emisiones de CH_4 /VO y en la intensidad de emisión (g CH_4 /kg leche), la emisión de CH_4 / VO fue menor en G1 que en G3 y la intensidad de emisión fue mayor en G1 comparada con G2 y G3., en G1 la emisión de CH_4/VO fue menor y la intensidad de emisión fue mayor comparada con G2 y G3. Por lo tanto, en los sistemas evaluados, aquellos con una mayor EUN no resultaron en un aumento en la emisión de CH_4.

Cuadro 1. Medias y errores estándar por grupo de conglomerado

MEDIAS	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Producción de leche (kg leche/VO.d)	16,5±0,3a	21,7±0,6b	23,4±0,5b
N Consumido (g/VO.d)	465±7,2b	422±9,6ª	583±8,3c
N leche (g/VO.d)	82,8±1,6a	107±9,6b	116±2,4b
N excretado (g/VO.d)	382±6,8b	315±8,1a	466±7,6c
EUN (%)	17,9±0,4a	25,5±0,7c	20,1±0,4b
CH_4 (g/VO.d)	296±9,8a	318±14,7ab	329±11,5b
CH_4 (g/kg Leche)	18,1±0,6b	14,7±0,6a	14,2±0,5a

VO: vaca ordeño; N: nitrógeno, EUN: eficiencia en el uso del nitrógeno. Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas (p< 0,05)

Conclusiones

La metodología utilizada permitió identificar sistemas de producción con una mayor EUN, donde el empleo de dietas con menor contenido de proteína no afectó a la producción de leche, ni la emisión e intensidad de emisión de CH_4.

Será necesario profundizar el estudio de variables relacionadas a otras características de la dieta, de manejo y aspectos económicos para recomendar prácticas que reduzcan la excreción de nitrógeno y las emisiones de metano y al mismo tiempo se mantenga y/o aumente la producción de leche.

Agradecimientos

A los responsables de las encuestas: Laura Gastaldi, Gabriela Litwin; Patricia Engler, Marina Maekawa, Alejandro Centeno, a los encuestados y a INTA por la financiación (Proyecto PNPA1126043).

Bibliografía

GREGORINI, P., BEUKES, P., BRYANT, R., DAWN, D. y ROMERA, A. 2016. Science of the Total Environment 551–552. pp 32–41.

DIJKSTRA, J., OENEMA, O. y BANNINK, A. 2011. Current Opinion in Environmental Sustainability, 3:414–422.

SP 48 Emisiones de óxido nitroso en parches de orina en sistemas de lechería sobre pasturas mejoradas y degradadas.

Alvarez, C.[1]*, Faverin, C.[2], Loaiza, S.P.[3], Arenas, L.[3] y Chirinda, N.[3]
[1]INTA EEA Manfredi, Córdoba, Argentina; [2]INTA EEA Balcarce, Buenos Aires, Argentina; [3]CIAT, Cali, Valle del Cauca, Colombia.
*E-mail: alvarez.carolina@inta.gob.ar

Nitrous oxide emissions from soil in dairy cattle urine patches over degraded and improved pastures.

Introducción

En la Argentina, el óxido nitroso (N_2O) procedente de emisiones directas e indirectas por excretas animales en sistemas pastoriles corresponde al 5% de las emisiones totales agropecuarias (TCN, 2015). Según las directrices del IPCC, el factor de emisión de N_2O por defecto para estiércol y orina depositados en las pasturas, es el 2% de N excretado, siendo muy amplio el rango de pérdidas de N urinario como N_2O (0-18%) (Selbie et al, 2015). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de las deposiciones de orina en el suelo en las emisiones de N_2O sobre una pastura de alfalfa degradada (D) y no degradada (ND) en sistemas lecheros de la región central de Córdoba.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la EEA INTA Manfredi durante el mes de mayo de 2016. El clima de la región presenta una temperatura y precipitación media anual de 16ºC y 750 mm, respectivamente.

Los flujos de N_2O se midieron sobre una pastura de alfalfa (*Medicago sativa*) establecida en el 2014, donde se seleccionaron dos sitios de experimentación: D y ND, que se encontraron en descanso por al menos 60 días antes del inicio del experimento, para evitar la deposición de nitrógeno de las excretas de los animales en pastoreo. El sitio D tuvo más del 50% de suelo desnudo y el sitio ND presentó buena cobertura de suelo (70-80%). En cada sector D y ND se determinaron dos tratamientos, orina y control, con 5 repeticiones por tratamiento. La orina de origen bovino de sistemas de lechería fue mezclada y analizada para nitrógeno total, y a cada tratamiento de orina se aplicó 500 ml de la mezcla en cámara estática. Las emisiones de N_2O diarias (kg N_2O-N m^{-2} d^{-1}) fueron comparadas usando un modelo mixto con medidas repetidas que incluyó los efectos de sitio, orina y su interacción. Las medias mínimas cuadráticas fueron comparadas mediante el test de Tukey-Kramer. Se calcularon también los flujos netos acumulados (kg N_2O-N ha^{-1}) y los factores de emisión (%).

Resultados y Discusión

Los flujos diarios de N_2O mostraron diferencias significativas entre los tratamientos con y sin aplicación de orina ($p<0,05$), pero las pasturas D y ND no mostraron diferencias significativas ($p>0,05$) (Figura 1), lo que demuestra que los ingresos de N por las deposiciones de orina generaron picos de emisión de N_2O. Los flujos acumulados (Figura 2) muestran lo que se observa en el flujo diario, las diferencias se marcan cuando existen deposiciones de orina y no entre la pastura D y ND. Se debe tener en cuenta que la estación de muestreo fue otoño y las temperaturas medias en esta época del año son similares a la temperatura media anual. Los factores de emisión (EF) para D y ND fueron 0,022% y 0,018% sobre N total (orgánico + inorgánico), respectivamente, estos valores son inferiores que los propuestos por defecto por el IPCC (2%).

Conclusiones

Existió un incremento sobre emisiones de N_2O por las deposiciones de orina respecto del suelo sin deposición y no por la condición de la pastura. Los flujos netos acumulados confirman que las deposiciones incrementan las emisiones a pesar que los EF son relativamente inferiores a las reportadas por IPCC.

Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por la red LAMNET red de CCAFS y CIAT.

Bibliografía

SELBIE, D.R., LANIGAN, G.J., LAUGHLIN, R.J., DI, H.J., MOIR, J.L., CAMERON, K.C., CLOUGH, T.J., WATSON, C.J., GRANT, J. y SOMERS, C. 2015. Sci Rep.5:17361. Doi: 10.1038/srep17361.

TNC, 2015. Tercera Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la República Argentina.

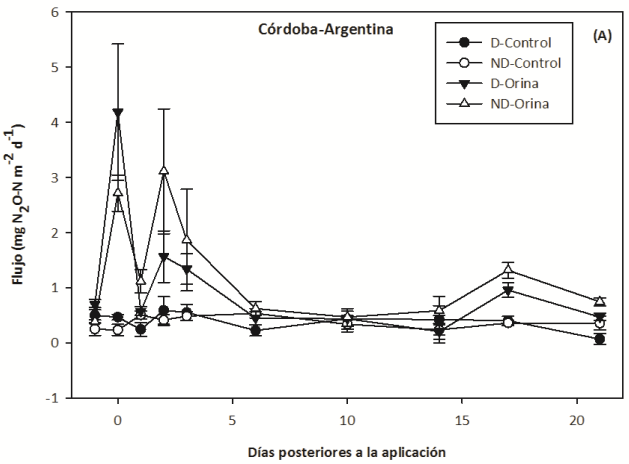


Figura 1. Flujos diarios de emisiones de N_2O desde el suelo en condiciones de pasturas degradadas (D) y no degrada (ND) bajo el efecto de parches de orina.

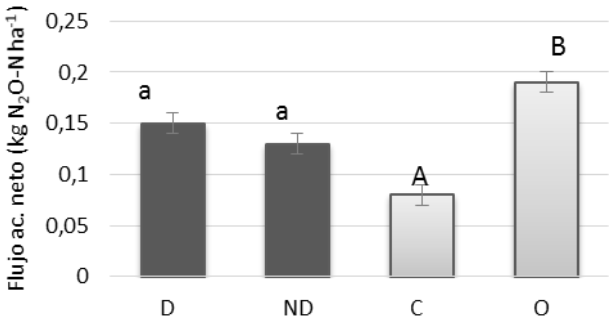


Figura 2. Flujo acumulado de N_2O en condiciones de pastura (D=degradada; ND= no degradada) y bajo el efecto de parches de orina (C=control; O=orina). Letras distintas dentro de condición y parches indican diferencias significativas ($p<0,05$).

SP 49 Percepción de problemáticas ambientales y toma de decisión en tambos de Entre Ríos, Argentina. Comunicación.

Engler, P.L.[1]* y de Prada, J.D.[2]
[1]INTA EEA Paraná. [2]FAV Universidad Nacional de Río Cuarto.
*E-mail: engler.patricia@inta.gob.ar

Perception of the environmental problem and decision-making in dairy systems in Entre Ríos, Argentina. Communication.

Introducción

Conocer la percepción de los productores sobre la problemática ambiental asociada a producción agropecuaria es importante para evaluar la relevancia de los fenómenos y las estrategias para su estudio. Esta temática ha sido estudiada en diversas regiones del mundo (e.g. Petit y van der Werf, 2003; Rahman, 2003; Toma y Mathijs, 2007) generando información útil para el desarrollo de políticas.

El objetivo de este trabajo fue analizar la percepción de la problemática ambiental asociada con la producción agropecuaria que tienen productores de leche y los objetivos que son tenidos en cuenta por ellos en el momento de la toma de decisión.

Materiales y Métodos

La zona de estudio fue la Aldea Santa María, departamento Paraná de Entre Ríos, Argentina. Esta zona comprende 18000 hectáreas y 109 establecimientos agropecuarios. La muestra seleccionada se basó en un estudio previo de pago por servicios ecosistémicos, que contemplaba 22 productores. La encuesta se realizó en agosto de 2016, y tuvo preguntas de apertura y posición, relacionadas con la identificación de la problemática en general y con la percepción de la importancia y gravedad de los problemas ambientales por parte de los productores, ya sea a nivel del predio, como así también de la zona de la Aldea Santa María. Se preguntó sobre los objetivos de los productores al tomar las decisiones en el campo. Los problemas consultados fueron: erosión hídrica del suelo (EHS), pérdida de nutrientes del suelo (PNS), pérdida de materia orgánica del suelo (PMOS), contaminación con agroquímicos (CA), y con efluentes animal (CEA), tala del monte nativo (TMN) y cambio climático (CC).

Resultados y Discusión

La primera pregunta fue *"cuando Ud. escucha problema ambiental, que es lo primero que le viene a su cabeza".* En el 50% de los casos respondieron contaminación, en el 23% cambio climático y en el 18% erosión.

La segunda pregunta fue dirigida a relevar la percepción del productor sobre problemáticas ambientales tanto en la zona como en su propio campo (Cuadro 1).

Cuadro 1. Frecuencia en las respuestas obtenidas sobre categorización de la problemática ambiental en el propio predio y en la zona de estudio.

Problema	Mi campo	En la zona
	Importancia	
Erosión Hídrica del Suelo	41%	96%
Pérdida de Nutrientes del Suelo	77%	91%
Contaminación con Agroquímicos	37%	77%
Cambio Climático	95%	96%

En general, los productores veían problemas en la zona, pero no tanto en su campo. Dentro de los problemas identificados, el CC es el más importante considerado en el campo y en la zona (95% y 96% respectivamente) y los productores se sienten involucrados. Le sigue como problema en la zona la EHS (96%) pero lo reconocen en su propio campo solo el 41% de los productores. Algo similar ocurre con la CA que el 77% de los productores lo perciben en la zona mientras que esta cifra se reduce al 37% cuando se habla de su campo. En tanto PNS, es reconocido como problema en la zona (72%) y en el propio campo (77%).

En el 91% de los casos, las decisiones se toman siguiendo como objetivo principal, cuestiones relacionadas con la dimensión económica, expresadas directamente como mejorar el resultado económico como así también mediante afirmaciones que se relacionan como ser aumento del capital productivo o familiar; menor endeudamiento, menor riesgo o mayor producción. (Figura 1).

Conclusiones

Los productores deben tener internalizados los problemas ambientales que genera la actividad agropecuaria como condición necesaria (aunque no siempre suficiente) para adoptar tecnologías para reducirlos o medidas de mitigación. Los resultados encontrados en este trabajo son importantes porque en políticas de mitigación del cambio climático los productores se sienten parte del problema y por lo tanto es posible pensar que se involucrarán en la solución, mientras que políticas para el control de la contaminación por agroquímicos es necesario trabajar la percepción de la mayoría de productores para su involucramiento.

Bibliografía

PETIT, J. y H.M.VAN DERERF. 2003. Journal of Environmental Management 68(4): 377-386.

RAHMAN, S. 2003 Journal of Environmental Management 68(2): 183-191.

TOMA, L. y MATHIJS, E. 2007 Journal of Environmental Management 83(2): 145-57.

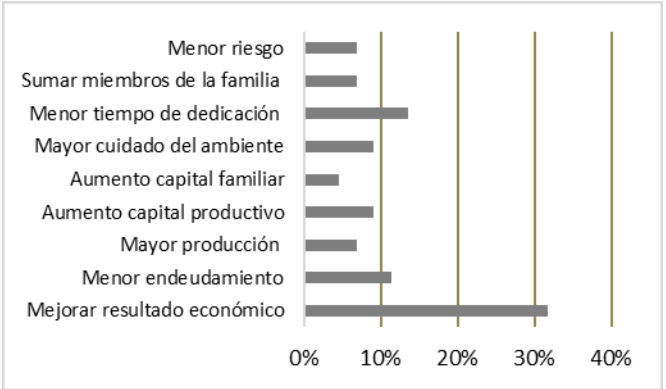


Figura 1. Objetivo principal tenido en cuenta para la toma de decisiones.

SP 50 Relación entre el costo de producción y variables estructurales y de manejo en granjas lecheras de Argentina.

Engler. P.L., Cuatrin, A. y Gastaldi, L.
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
*E-mail: engler.patricia@inta.gob.ar

Relationship between the cost of production and structural and management variables in dairy farms in Argentina.

Introducción

El objetivo del presente trabajo es analizar las relaciones entre algunas variables identificadas como claves en la definición de los sistemas de producción y el costo de producción del litro de leche. Este análisis podría acercar elementos que mejoren la toma de decisión tanto de productores, asesores. También para el diseño de mejores políticas públicas hacia un sector de vital importancia para el desarrollo regional, por su aporte al valor agregado de la producción de cada provincia, el arraigo de la familia y las comunidades en el campo.

Materiales y Métodos

En el marco de un Convenio de Costos Regionales del Litro de Leche (INTA – Minagro), se definieron modelos de producción característicos de las principales cuencas lecheras localizadas en las provincias de Santa Fe, Córdoba, Buenos Aires y Entre Ríos. La modelización abarcó diez (10) cuencas lecheras y tres (3) estratos productivos según la entrega diaria de leche.

Se desarrolló un modelo en Excel para simular resultados físicos y económicos. 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 vacas total (vacas en ordeño y vacas secas) (VT) la producción de forrajes, la confección y compra de reservas, entre otros componentes del sistema. Los parámetros de los modelos se definieron en 10 talleres regionales con un total de 199 referentes del sector primario lechero. Los modelos fueron clasificados en "chico", "mediano" y "grande" y tratan de reflejar a los sistemas lecheros más comunes de cada región, que producen entre de 800 y 13.000 litros diarios de leche. Estas unidades productivas totalizan el 76% de la población de tambos localizados en el área de trabajo y el 80% de la producción total de leche. El 24% restante que quedó excluido de la modelización corresponde a unidades productivas consideradas "pequeñas" o "megatambos".

La técnica de análisis de datos empleada fue la regresión lineal múltiple, esta metodología permite describir la relación entre el costo y todas aquellas variables de manejo que pudieran afectarlo. Se aplicó la técnica de selección múltiple a fin de elegir el modelo que sea más parsimonioso teniendo en cuenta el criterio BIC. Se verificaron los supuestos del análisis. El programa estadístico usado fue INFOSTAT® (2017). Las variables que a priori se seleccionaron y fueron parte del análisis se detallan a continuación: costo de producción de leche ($/litro/año); productividad (l/haVT/año); carga animal (cab/haVT/año); producción individual (l/VO/día), vacas totales (cab), vacas en ordeño (cab); superficie (haVT); mano de obra (EH), uso de concentrados (gramos/litro); eficiencia de la mano de obra por cabezas y por litros (VT/EH y Litros/EH) y reposición (% rep).

Resultados y Discusión

El modelo se presenta en el Cuadro 1. El ajuste del mismo fue adecuado R^2 ajustado= 0,65 con un error estándar residual de 0,30.

Las variables de productividad y eficiencia de mano de obra se relacionaron de manera indirecta con el costo, poniendo en evidencia que los sistemas más eficientes en cantidad de producto obtenido por unidad de superficie, con mejor asignación laboral obtienen mejoras económicas reflejadas en un menor costo de producción de leche. Por el contrario, el signo del coeficiente asociado a producción individual fue positivo, lo que estaría reflejando que los sistemas basados en producciones individuales altas no necesariamente obtienen mejoras en el costo unitario de producción. No obstante, convendría evaluar otras especificaciones para corroborar si estas relaciones se mantienen.

Conclusiones

Los resultados determinaron que se puede ajustar un valor del costo de producción del litro de leche (65% de ajuste) considerando tres variables claves. Esto, puede ser un aporte a la comprensión de los aspectos determinantes en el resultado económico de los sistemas, para poder abordar más eficientemente procesos de mejora e intervenciones públicas en políticas que tengan impacto en los resultados.

Bibliografía

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

Cuadro 1. Modelo de regresión múltiple para ajustar el costo de producción del litro de leche

Variable	Coef	p-valor
Constante	6,14	<0,0001
Productividad de la tierra (l/haVT/año)	– 0,000223	0,0001
Asignación laboral (VT/EH)	– 0,0195	0,0051
Producción individual (l/VO/día)	0,1093	0,0341

SP 51 Impacto económico de eventos climáticos extremos en sistemas de producción de leche de Entre Ríos. Comunicación.

Esnaola, I.*, Engler, P.L. y Cancio, R.
[1]INTA, EEA Paraná Entre Ríos – Argentina.
*E-mail: Esnaola.ignacio@inta.gob.ar

Extreme Climate Events impact on dairy farms models of Entre Rios, Argentina. Communication.

Introducción

El Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera (CIMA-CONICET, 2015) ha proyectado mayor frecuencia de eventos extremos (2015-2039). Los sistemas de producción de leche no son ajenos a la exposición y vulnerabilidad de estos fenómenos meteorológicos.

El efecto de los eventos extremos (EE) va depender de su magnitud e intensidad. Asimismo, en los sistemas de producción de leche es de esperar que impacten negativamente en los ingresos, ya sea por una disminución en la producción de leche por vaca y por hectárea y del menor precio de venta de la leche como consecuencia de la afectación de la calidad higiénica. Por otra parte, los gastos aumentan, principalmente porque se debe compensar la pérdida de forraje fresco con reservas y alimentos concentrados.

El objetivo del presente trabajo fue cuantificar económicamente el impacto de un EE en sistemas de producción de leche de Entre Ríos, a partir de la modelización de los mismos.

Materiales y Métodos

Se modelizaron tres sistemas de producción de leche de Entre Ríos, considerados modales: chico (C), mediano (M) y grande (G). Se diferencian principalmente por nivel de intensificación y la escala. Se tomó la información técnica-productiva de distintas bases de datos y luego se validaron mediante un taller con referentes público-privado del sector lácteo de Entre Ríos (Engler et al, 2016). Cada modelo se evaluó ante dos escenarios climáticos. El primero a modo de "testigo" considerado normal y el otro, ante un EE.

En todos los modelos se consideraron: precios de los insumos correspondiente al mes de diciembre 2016; reposición de vaquillona a valor de mercado; stock del rodeo estabilizado. Por otro lado, los principales supuestos considerados en el escenario climático desfavorable son: caída del 10% de la producción individual por vaca; re siembra del 15% de las pasturas permanentes; aumento del 2% de necesidad de reposición.

Se calcularon los principales indicadores económicos de las sistemas de producción evaluados: ingreso bruto (IB), costos directos (CD), margen bruto (MB) (es la diferencia entre los ingresos generados por la actividad y los subproductos con los costos que le son directamente atribuibles CD), gastos de estructura (GDE), amortizaciones (A), ingreso neto (IN) (es el beneficio económico una vez que al IB se le descuentan CD, GDE y A) y rentabilidad (R) (es la tasa de interés anual que se obtiene tiene de los capitales inmovilizados en el ejercicio productivo).

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se describen los tres sistemas de producción de leche analizados con sus principales parámetros físicos y en el Cuadro 2 se presentan los indicadores económicos del escenario planteado normal y de manera porcentual sus variaciones en el escenario de EE.

En situación normal, los sistemas de producción M y G tienen una rentabilidad positiva. Distinto se comportó el C, donde el IN, R es negativa. Esta situación se explica por la baja producción individual y carga animal. También se puede observar que al aumentar la escala e intensificación hay un incremento de la R.

Por otro lado, el EE impacto de manera negativa mostrando una disminución en los IB, MB, IN y R y un aumento de CD y GDE. El modelo C es el que mayor riesgo presento, sin embargo el sistema M tuvo un incremento porcentual mayor a los sistemas C y al G.

Conclusiones

A partir de los sistemas modelizados se cuantifico económicamente el impacto de un EE. Provoco una disminución de la R económica, siendo los modelos de menor escala y eficiencia los mayores perjudicados.

Bibliografía

CIMA. 2015. *In*: http://ambiente.gob.ar/wp-content/uploads/3Com.-Resumen-Ejecutivo-de-la-tercera-Comunicacion-Nacional.pdf [Verificación: enero 2017]

ENGLER P., GASTALDI L., MARINO, M. y ESNAOLA, I. 2016. Costos regionales de los sistemas primarios de producción de leche. [Verificación: enero 2017]

Cuadro 1. Indicadores de resultado físico de los modelos.

	MODELOS	C	M	G
Indicadores físicos	Superficie VT (ha)	70	120	260
	Superficie alquilada	36	17	0
	Vacas adultas (cabezas)	70	140	338
	Carga animal (VT/ha VT)	1,00	1,17	1,30
	Relación productiva (%)	75	78	80
	Sup Prad./Sup Total (%)	50	56	58
	Producción (l/día/VO)	17,0	20,0	22,0
	Reposición vientres (%)	21	21	24

Cuadro 2. indicadores económicos para los escenarios normales y los cambios % de EE

	MODELOS	C	C (EE) (%)	M	M (EE) (%)	G	G (EE) (%)
Resultados económicos	IB ($/ha/año)	23.884	-8	35.254	-9	45.093	-9
	CD ($/ha/año)	18.890	7	25.218	5	31.905	5
	MB ($/ha/año)	4.995	-66	10.036	-45	13.188	-43
	GDE ($/ha/año)	4.005	6	3.612	6	2.907	6
	A ($/ha/año)	3.160	0	3.895	0	3.396	0
	IN ($/ha/año)	-2.170	-162	2.529	-187	6.885	-84
	R (%)	-2,39	-130	0,98	-346	3,45	-107

Sistemas de producción de leche modales: chico (C), mediano (M) y grande (G).

SP 52 Consecuencias económicas del retraso de la edad al primer servicio en tambos comerciales. Comunicación.

Demateis Llera, F.[1]*, Issaly, L.[2], Turiello, P.[2] y Larriestra, A.[2]
[1]EEA Gral Villegas (INTA). [2]Facultad de Agronomía y Veterinaria, UNRC.
*E-mail: demateis.federico@inta.gob.ar

Economics consequences of a delayed first breeding age in commercial dairy farms. Communication.

Introducción

El proceso de reemplazo de las vacas representa el costo más importante en el tambo, después de los costos de alimentación de la vaca en producción (Heinrichs, 1993). Los niveles de mortandad y morbilidad durante la cría y recría de las terneras, así como la edad al primer servicio (EPS) influyen decisivamente en el costo total del proceso de reposición. Estimar las pérdidas ocasionadas por un retraso en la edad a primer servicio, contribuye a visualizar el beneficio de una mayor adopción de tecnologías de procesos desde el pre-parto de la madre hasta la pubertad de la vaquillona. El objetivo de este trabajo fue estimar las consecuencias económicas del retraso en la EPS en tambos comerciales del Partido de Trenque Lauquen.

Material y Métodos

Se seleccionaron 46 establecimientos al azar y de forma proporcional al tamaño del rodeo, entre aquellos que poseían de 60 a 400 vacas totales (Groves et al*,* 2004), de los cuales 30 estuvieron en condiciones de suministrar la fecha de nacimiento de las vaquillonas. De estos se escogieron 464 vaquillonas en servicio (período que va desde la detección del celo para inseminar a la confirmación de la preñez) y se les estimó el peso a través de la medición del perímetro torácico (Heinrichs et al*,* 2007). Las vaquillonas en 22 establecimientos eran raza Holando, 3 poseían animales cruza (Holando x Jersey) y 5 poseían animales Holando y otros cruza (Holando x Jersey). Para el análisis económico se aplicó la metodología de presupuesto parcial (Kay et al*,* 1994), identificándose los siguientes componentes: el costo adicional (CA) por alimentación posterior a los 15 meses de edad, considerada como la edad objetivo, ingresos suprimidos (IS) por la leche no producida debida a los meses de retraso en la edad a primer parto y los costos suprimidos (CS) de alimentación de vaca en producción debido al retraso en la edad al parto. El resultado económico (RE) para cada vaquillona fue derivado por medio de la siguiente ecuación: RE= CS-(CA+IS). Para este análisis se consideró, un costo de alimentación para vaquillonas de 24,6 $/día, una producción diaria promedio de 25 litros durante la primer lactancia, un costo de alimentación de 42,93 $/día de la vaca en producción y un precio de leche de 5 $/litro. Los IS por leche y los CS fueron estimados realizando la siguiente operación: 300 días de lactancia x (meses de retraso/10) multiplicado por los costos de alimentación diarios (CS), o por la producción diaria y precio de la leche (IS). Para estimar el costo de la dieta de las vaquillonas y de las vacas en producción, así como para el precio de la leche utilizado, se consideraron los valores de mercado correspondientes al mes de abril del 2017.

El análisis estadístico para las variables edad y peso al primer servicio, así como sus costos fue realizado a nivel de vaquillona y tambo utilizando estadística descriptiva.

Resultados y Discusión

Un 12% de las vaquillonas evaluadas experimentaron un EPS menor o igual a 15 meses, en un 50% se detectó un retraso de al menos 5 meses, y en un 18% de las mismas el retraso fue mayor a los 10 meses. La mediana de retraso a nivel tambo, osciló entre 2 y 10 meses. En la variación de la EPS observada, situaciones tales como un inadecuado manejo nutricional y la ausencia de un programa de gestión de la reposición del rodeo, podrían ser preponderantes. Respecto de los costos de alimentación de las vaquillonas por meses en exceso, las medianas oscilaron entre 672 $ y 15911 $ por tambo. En cuanto al resultado económico incluyendo la leche no producida, el 50% de los tambos dejaron de ganar entre 2912 $ y 68911 $ por vaquillona, observándose una gran variación entre los tambos.

Conclusiones

Las consecuencias económicas del retraso en la EPS variaron entre tambos, de modo que surge la necesidad de entender las causas de la disparidad en crecimiento de las vaquillonas entre los establecimientos. Esta valoración económica no ha considerado otras pérdidas como las ocasionadas por la mortalidad y morbilidad, por lo que las cifras comunicadas aquí, constituyen sólo una fracción de los recursos que se pierden. Así mismo, la magnitud de las pérdidas, permiten inferir el beneficio que se podría capturar al aplicar programas para reducir ostensiblemente la proporción de vaquillonas con retraso en la EPS.

Bibliografía

GROVES, R.M., FOWLER, F.J., COUPER, M.P., LEPKOWSKI, J.M., SINGER, E. y TOURANGEAU, R. 2004. New York, USA, pp. 43-198.

HEINRICHS, A.J. 1993. J. Dairy Sci, 76: 3179 3187.

HEINRICHS, A.J., ERB, H.N., ROGERS, G.W., COOPER, J.B. y JONES, C.M. 2007. Prev Vet Med. Mar 17; 78(3-4):333-8.

KAY, R.D., EDWARDS, W.M. y DUFFY, P.A. 1994. New York: McGraw-Hill. pp. 200.

SP 53 Tipificación del manejo en la reposición de vaquillonas en tambos del partido de Treque Lauquen. Comunicación.

Demateis Llera, F.[1]*, Larriestra, A.[2] y Vissio, C.[2]
[1]EEA Gral. Villegas (INTA). [2]Facultad de Veterinaria, UN de Río Cuarto
*E-mail: demateis.federico@inta.gob.ar

Typification of replacement heifers management on dairy farms in Trenque Lauquen. Communication.

Introducción

La etapa de cría y recría de las terneras es un área ampliamente estudiada, sin embargo, una gran variedad de estándares de manejo pueden ser observados a nivel de establecimientos lecheros. El objetivo del presente estudio fue tipificar estilos de manejo del proceso de reposición en tambos del partido de Trenque Lauquen y de esta forma contribuir a la construcción de estrategias de extensión focalizadas y eficientes.

Materiales y Métodos

Cuarenta y seis tambos fueron seleccionados de la base de datos de la Fundación para la vacunación de Aftosa mediante muestreo aleatorio estratificado entre aquellos que poseían de 60 a 400 vacas totales del conjunto de tambos del partido de Trenque Lauquen (Groves et al, 2004). Dicho estrato de establecimientos representa el 46% de los tambos del Partido. El primer autor visitó cada establecimiento y entrevistó al propietario/encargado, utilizando una encuesta semi-estructurada, instrumento que permitió colectar información sobre 41 atributos relacionados a 5 ejes temáticos: período de preparto, período de crianza, manejo del calostro, percepción del productor sobre los principales problemas en la reposición y características del personal. Mediante métodos bivariados y multivariados se analizó el conjunto de variables dentro de cada eje temático, a partir de los cuales se seleccionaron (Cuadro 1) las variables utilizadas para realizar un análisis de conglomerados jerárquico (Vissio et al, 2013), a los fines de la tipificación del manejo de la reposición de vaquillonas.

Resultados y Discusión

En todos los tambos estudiados se realizaba crianza artificial de los terneros; 4 conglomerados de manejo fueron identificados, 2 conglomerados entre los establecimientos con sistema de crianza individual (C1 y C3) y 2 entre aquellos con sistema de crianza colectivo (C2 y C4). En la comparación dentro de cada sistema de crianza se evidenció que en los conglomerados C3 y C4 con sistemas individual y colectivo, respectivamente, había una mayor proporción de tambos que implementaban prácticas deseables tales como, contar con un rodeo de vacas preparto, infraestructura para asistir partos, suministro artificial de calostro, asesoramiento profesional de forma continua y personal exclusivo para atender la crianza (Cuadro 1).

Conclusiones

Diferentes tipologías de establecimientos de acuerdo a características del sistema y manejo de la reposición fueron identificadas en el partido de Trenque Lauquen. Esta información es de relevancia para el desarrollo de estrategias de extensión dirigidas a fomentar buenas prácticas de manejo durante el proceso de reposición, diferenciadas para grupos específicos de establecimientos.

Bibliografía

GROVES, R.M., FOWLER, F.J., COUPER, M.P., LEPKOWSKI, J.M., SINGER, E. y TOURANGEAU, R. 2004. New York, USA, pp: 43-198.

VISSIO, C., DIESER S.A., RASPANTI C.G., GIRAUDO J.A., BOGNI, C.I., ODIERNO L.M. y LARRIESTRA, A.J. 2013. Pak Vet J., 33(1): 80-8437.

Cuadro 1. Características de los conglomerados identificados (C1, C2, C3 y C4) en tambos con crianza artificial de terneros del partido de Trenque Lauquen, 2016.

Eje temático	Atributo	Respuesta	Porcentaje			
			C1 (n=23)	C3 (n=12)	C2 (n=5)	C4 (n=6)
Período de Preparto	Rodeo preparto	Si	57	75	20	100
	Infraestructura para asistir partos	Si	48	92	0	100
Período de Calostrado	Administración artificial de calostro	Si	0	67	20	67
Período de Crianza	Sistema de crianza	Individual	100	100	0	0
		Colectivo	0	0	100	100
	Rotación de sitio	Si	91	100	100	17
		No	13	8	0	17
	Suministro de agua	1 vez/día	74	67	0	0
		2 veces/día	13	25	0	0
		Continuo	0	0	100	83
	Tipo de desleche	Gradual	91	58	100	67
		Brusco	9	42	0	33
	Administración de heno	Si	0	25	80	83
Percepción del productor	Mejorar preparto	Si	65	83	40	33
	Mejorar parto	Si	4	50	40	0
	Alta incidencia de partos asistidos	Si	4	25	0	0
Características del Personal	Asesoramiento profesional	Continuo	26	75	0	33
		Esporádico	57	25	40	67
	Personal exclusivo	Si	17	83	0	33

SP 54 Acciones innovadoras para la sustentabilidad de tambos: definición y evaluación de indicadores. Comunicación.

Aimar, M.V.*, Deza, C., Durando, P., Serena, J. y De León, M.
Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba.
*E-mail: veraimar@agro.unc.edu.ar

Innovation actions towards the sustainability of dairy farms: definition and evaluation of indicators. Communication.

Introducción

En trabajos previos de nuestro equipo se caracterizaron y definieron diversas problemáticas productivas de sistemas lecheros de Córdoba que, por su complejidad, requieren un análisis interdisciplinario. Por ello distintas cátedras de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA-UNC) formularon en conjunto un programa de investigación, articulado con otras instituciones del medio. Esto permitió abordar la problemática de dichos sistemas de manera integral y desarrollar e implementar tecnologías transferibles a otros sistemas productivos de nuestro país. Se ha establecido que, si bien los productores conocen tecnologías innovadoras, muchos de ellos no las adoptan o lo hacen en forma parcial. Por tal motivo, reviste especial importancia el conocimiento de los factores que condicionan la adopción de dichas tecnologías. Además, resulta necesario identificar y evaluar indicadores de sustentabilidad que reflejen las mejoras resultantes de la implementación de tales acciones innovadoras en los sistemas productivos. Este programa tiene como objetivo evaluar -en forma interdisciplinaria- el impacto de la aplicación de acciones productivas innovadoras y la sustentabilidad de los sistemas lecheros bovinos y caprinos ubicados en la Provincia de Córdoba, mediante la identificación y aplicación de indicadores productivos, económicos y socioculturales.

Materiales y Métodos

Para el cumplimiento del objetivo del programa se cuenta con tambos bovinos y caprinos de la provincia de Córdoba, los que se visitan periódicamente para transferir e implementar diferentes tecnologías establecidas en la GUIA MILC (Scaltritti et al, 2013), Guía BPT (Negri et al, 2016). En este programa se aplican indicadores que permitan definir la adopción y evaluar el impacto de distintas tecnologías, analizar la evolución en el tiempo de un mismo sistema y entre sistemas, evaluar riesgos y facilitar la gestión, entre otras cuestiones. Dichos indicadores que deben ser válidos, fiables y prácticos son zootécnicos, de producción de leche y de carne; de bienestar animal como condición corporal, suciedad de patas y ubres y rengueras y de calidad del producto como % proteína, % grasa, CCS y UFC/ml. Para evaluar la dimensión sociocultural de la sustentabilidad, se aplican indicadores referidos a las condiciones de vida y el grado de satisfacción de los productores con la actividad desarrollada. Para la dimensión económica se emplea: margen bruto, relación insumo producto y el ingreso y el costo marginal. A fin de detectar los puntos críticos de los sistemas productivos, los indicadores obtenidos serán comparados con los ideales para cada sistema, establecidos en base a la bibliografía disponible y los datos relevados en sistemas productivos reales, por medio de diagramas de tela de araña (Tommasino et al, 2012). Finalmente, a partir de dicho análisis, surgirán propuestas de mejora a los procesos productivos. Además, considerando la información aportada por los indicadores, se confeccionarán manuales para optimizar la gestión de los sistemas lecheros.

Resultados y Discusión

Dado que este programa se encuentra en ejecución, en este trabajo se presentan las etapas desarrolladas hasta el momento. En una primera instancia se efectuaron reuniones conjuntas en las cuales se consensuaron la metodología de trabajo y los criterios de evaluación de la sustentabilidad, así como las acciones innovadoras y tecnologías a aplicar en los distintos sistemas productivos. En dichas reuniones se articularon todos los proyectos, a fin de permitir a futuro la triangulación de la información para estudiar puntos críticos de sustentabilidad y generar guías de buenas prácticas. Además, dicho intercambio permitirá la evaluación del impacto de la adopción de distintas tecnologías, la facilitación de la gestión y la toma de decisiones para mejorar los procesos productivos. En el marco de este proyecto, también se realizó una reunión - en la FCA-UNC- con equipos de extensión y capricultores chilenos, en la que se compararon distintas situaciones productivas y sus problemáticas. Actualmente, los proyectos que integran el programa están transfiriendo e implementando las diferentes tecnologías, así como aplicando los indicadores mencionados en los distintos sistemas productivos lecheros de la provincia de Córdoba.

Conclusiones

A través de concreción de este programa se espera contribuir a la mejora, consolidación y sustentabilidad de los sistemas productivos lecheros. Para ello, se aplicarán indicadores que permitan la caracterización de los sistemas productivos y la obtención de información objetiva para la toma de decisiones y gestión de los procesos. Esto favorecerá la permanencia de las familias involucradas en su ámbito y con mejores condiciones socio-económicas, evitando -en consecuencia- la des-ruralización. Además, permitirá generar tecnologías transferibles para otros sistemas productivos de similares condiciones.

Agradecimientos

A la Secretaría de Investigación, Ciencia y Técnica, UNC, por subsidiar este programa de investigación.

Bibliografía

NEGRI, L. y AIMAR, M.V. 2016. Ediciones INTA. 57 pag

SCALTRITTI, R., AIMAR, M.V. y CHAVEZ, M. 2013. Ediciones INTA. 100 pag.

TOMMASINO, H., GARCÍA FERREIRA, R., MARZAROLI, J. y GUTIÉRREZ, R. 2012. Agrociencia Uruguay 16(1):166-176.

SP 55 Strategies to improve milk production in camels. Conmunication.

Ayadi, A.[1,2]*

[1]College of Food and Agriculture Sciences, King Saud University, Riyadh Kingdom of Saudi Arabia,.[2] Institut Supérieur de Biotechnologie de Beja, Université de Jendouba, Tunisia.

*E-mail: moez_ayadi2@yahoo.fr

Estrategias para mejorar la producción de leche en camellos. Comunicación.

Introduction

Nowadays there is an increasing interest in camel's milk for human nutrition due to its functional properties. As a result of market demand for commercial milk production, intensive dairy camel's farms using modern machine milking have been recently created (Atigui et al, 2014; Ayadi et al, 2016). However, the genetic improvement for milk production in dairy camels is slow due to long life-span, low fertility, low numbers of offspring, delayed age at first calving, high calf mortality and abortion rates, and unknown heritability of specific dairy traits. Moreover, the lack of camel identification, milk recording systems and selection of adequate udder morphology to the machine milking are considered to be major obstacles that face any attempt to develop camel agribusiness. In this sense, udder morphology traits should be considered as economically important traits in camel selection programs.

Camel identification

Camels have a long lifespan (approximately 30 years) and few distinctive coat traits, making necessity the use of artificial marks for individual identification (ID). Traditional camel ID is based on the use of clan or family symbols ("wasm") engraved by red iron brands on visible body sites (e.g., cheek, neck, thigh). However, branding is questioned for welfare reasons and is inadequate for modern ID and traceability standards. Modernization of livestock farms led to the adoption of ID tools such as visual (e.g., brands, tattoos, ear tags, and collars) and electronic (e.g., injectable, ear tags, and boluses). According to Caja et al (2016), low ID performances were observed for iron brands, injectable microchips, and ear tags (visual and electronic), making their use inadvisable as unique ID systems in camels. The high readability of dense electronic boluses recommends their use as a permanent ID device of reference in camels.

Milk recording system

Performance recording of individual animals is usually associated with selection for genetic improvement. Little is known about milk recording systems in dairy camels. Most dairy camels are raised in nomadic system where small farmers of humble education level (i.e., low writing skills) own the majority of the herds. According to Ayadi and Aljumaah (2015), different factors should be taken into account when implementing a new milk recording scheme in dairy camels, such as: farming systems (nomadic, settled or intensive), breed, milking routine, operator training, cooperation between camel farmers, and recording organizations and health status (i.e., vaccination needs and camel borne diseases).

Milk production, udder morphology and scoring system

Daily milk produced by indigenous camel breeds ranges from 4 to 18 liters/head, whereas milk fat content varies between 1,35 and 5,85% (Atigui et al, 2014; Ayadi et al, 2016). Average values for estimated heritability, repeatability and annual genetic progress for camel milk yields are 24%, 28% and 0.05 kg/year, respectively (Ayadi and Aljumaah, 2015). To facilitate standardized comparison of milk yield between individuals, a fat corrected milk equation at 3% fat level was proposed. Furthermore, external and internal (cisternal compartment) udder morphology traits had positive correlations with milk yield (r=0.28 to 0.70) and should be explored for genetic improvement. Typology of the whole udder glands showed that the globular shape was the most common, followed by pear and pendulous shapes (Ayadi et al, 2016). Regarding teat typology, conical or funnel was the most frequent shape followed by cylindrical and blew-upshaped teats. A 5-point linear scoring template for evaluating the udder of dairy camels was designed based on 5 main traits. According to Atigui et al (2014), bimodal curve occurs in 42% of milk flow patterns in camels, suggesting that udder pre-stimulation could be useful in this specie. Therefore, a sufficient udder pre-stimulation (90-120 seconds) ensures higher milk flow rate and faster milking in dairy camels (Ayadi et al, 2016).

Conclusions

Ear tag retention is not fully satisfactory to identify camels, needing the use of a second ID system (dense electronic ruminal bolus is recommended). Performance recording with special attention to a simplified procedure for milk recording is essential for camel industry. Excluding camels with pendulous udder as well as blew-up teats and low milk flow peak is the first step to select for the future dairy camels.

References

CAJA, G., DIAZ-MEDINA, E., SALAMA, A.A.K., SALAMA, O.A.E., EL- SHAFIE, M.H., AYADI, M., ALJUMAAH, R.S., ALSHAIKH, M.A., YAHYAOUI, M.H., HAMMADI, M., KHORCHANI, T. and CABRERA, S. 2016. J. Animal Sci. 94:3561-3571.

AYADI, M. and ALJUMAAH, R.S. 2015. Workshop FAO, Riyadh, Saudi Arabia, Abstr. pp. 5-6.

AYADI, M., ALJUMAAH, R.S., SAMARA, E.M., FAYE, B. and CAJA, G. 2016. Trop Anim Health Prod 48:927-933.

ATIGUI, M., HAMMADI, M., BARMET, A., FARHAT, M., KHORCHANI, T. and MARNET, P.M. 2014. Trop Anim. Health Prod 81:173-182.

SP 56 Factores que afectan la producción de leche en las cabras Criollas Serranas del NOA y sus cruzas con Saanen.

Fernández, J.L.[1]*, Holgado, F.D.[1,2], Prado, J.M.[1], Salinas, C.[1], Solaligue, P.[1] y Gómez Proto, G.[1]
[1]Facultad de Agr. y Zootecnia – UNT, [2]Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido – INTA.
*E-mail: jlfm@faz.unt.edu.ar

Factors affecting milk production in mountain creole goats of Argentinian North - west and its Saanen crosses.

Introducción

La producción lechera de las cabras puede ser afectada por el año, época, número y tipo de parto y el biotipo entre otros factores. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto que sobre la producción lechera de las cabras Criollas Serranas del NOA (CCS –NOA) y sus cruzas con Saanen, ejercen la época, tipo y número de parto y el genotipo de los animales.

Materiales y Métodos

El estudio se desarrolló en el Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido, CIAP, INTA, Leales, Tucumán, Argentina, en el marco de un convenio interinstitucional FAZ-INTA. El lote experimental estuvo constituido por 75 cabras Criollas (Cr) y sus cruzas con Saanen (F_1= S x Cr, ¾ Cr= Cr x (S x Cr) y ¾ S= S x (S x Cr)). La alimentación consistió en pastoreo en franjas de *Avena sativa y Melilotus alba* durante el invierno y comienzos de la primavera y de *Chloris gayana* durante el periodo estivo - otoñal, complementado con raciones de maíz molido y harina de soja de acuerdo a las disponibilidades. La majada se dividió en dos lotes que fueron servidos en otoño y primavera, cada cabra tuvo un solo parto por año. La crianza de los cabritos se efectuó por el método de lactancia natural, con libre acceso de las crías a las madres. Para la evaluación de la producción lechera, se realizaron controles semanales, dividiendo a la lactación, en una fase de amamantamiento que se extendió hasta el destete de los cabritos a los 45 días de edad y una fase de ordeño hasta el secado de las hembras, cuando la producción media diaria fue de 0,30 kg o menor, en dos registros sucesivos. Con el PROC GLM del paquete estadístico SAS, se evaluó la producción y días al pico, la duración de la lactancia, la producción total de leche estimada por el método de Fleishman y la producción media diaria (PMD). El modelo de análisis incluyó el efecto de la época de parto (otoño y primavera), tipo de parto (TP: S, simple y D, doble) número de parto (NP: 1, 2-3, 4–5 y >5) y el genotipo (Gen) de las cabras. Las pruebas de comparación de medias se realizaron empleando el método de Duncan.

Resultados y discusión

Los días al pico fueron afectados solo por la época de parto, siendo más tempranos los picos de los partos de primavera (Cuadro 1). Las cabras de parto doble tuvieron los picos más altos al igual que las cabras entre el 2º y 5º parto. En cuanto al biotipo, las hembras cruzas con Saanen, fueron las de pico más alto, en especial las F_1 que registraron las máximas producciones medias diarias. Las cabras paridas durante el otoño tuvieron lactaciones más largas y una mayor producción lechera que las cabras de parto primaveral. Las cabras Cr fueron las de menor producción total y las ¾ Cr las que más produjeron, no difiriendo significativamente lo expresado por este biotipo, en relación a la cantidad de leche total de las otras hembras cruzas con Saanen. En coincidencia, las Cr tuvieron las menores producciones medias diarias.

Conclusiones

Bajo las condiciones del presente trabajo, la época, tipo y número de parto y el genotipo de los animales, afectaron las variables productivas estudiadas. Las menores producciones correspondieron a las cabras Criollas Serranas del NOA.

Cuadro 1. Producción de leche (media ± d.e.) en función de la época, tipo y número de parto y genotipo de las cabras.

		n	Días al pico	Producción al pico (kg)	Duración de la lactancia (días)	Producción total (kg)	Producción diaria (kg)
Época de parto	Otoño	20	29±15[a]	1,63±0,42	234±14[a]	227,14±67,60[a]	0,95±0,30
	Primavera	55	22±7[b]	1,81±0,54	104±26[b]	120,11±39,40[b]	1,15±0,41
Tipo de parto	Simple	20	24±11	1,51±0,37[a]	159±60	149,20±75,40	0,91±0,32
	Doble	55	25±10	1,91±0,52[b]	147±62	166,12±67,41	1,19±0,39
Número de parto	1	22	25±8	1,60±0,31[a]	140±43	145,68±52,29	1,03±0,26
	2-3	25	26±13	1,85±0,45[b]	170±73	177,54±72,37	1,14±0,44
	4-5	13	23±6	1,93±0,79[b]	139±64	165,28±92,03	1,17±0,41
	>5	15	25±10	1,38±0,48[a]	147±39	119,80±28,48	0,78±0,39
Genotipo	Cr	40	25±9	1,51±0,44[a]	137±56	118,32±46,18[a]	0,90±0,44[a]
	F_1 (Cr x S)	15	23±7	2,02±0,67[b]	151±65	184,36±82,67[b]	1,25±0,32[b]
	¾ Cr	12	28±15	1,66±0,27[a]	184±58	194,18±78,50[b]	1,06±0,11[b]
	¾ S	8	23±13	1,89±0,54[b]	153±70	172,21±49,86[b]	1,18±0,26[b]

Distintas letras indican diferencias significativas para cada variable (p<0,05). Cr: Criolla Serrana, S: Saanen.

SP 57 Utilización de un suplemento nutricional en cabritas Anglo-Nubian x Boer criadas con lactancia artificial.

Simonetti, L.[1]*, Ponce, V. [1], Ghibaudi, M.[1] y Martínez, H.[2]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Lomas de Zamora, [2]Escuela Agropecuaria y Agroalimentaria, Facultad de Veterinaria, Universidad de Buenos Aires, Actividad Privada, Tambo Caprino Valle de Goñi, Uribelarrea.
*E-mail: simonettilaura@yahoo.com.ar

Use of a nutritional supplement in Anglo-Nubian x Boer goats bred with artificial lactation.

Introducción

La crianza artificial con lacto-reemplazantes permite destinar la totalidad de la leche producida al ordeñe. Si bien esta tecnología es una herramienta ampliamente utilizada en tambo vacuno, son necesarios más estudios dirigidos a tambo caprino. Existe en el mercado un producto desarrollado para suplementar terneras durante la lactancia. Se trata de un suplemento nutricional rico en prebióticos, probióticos, B-glucanos, lactosa, proteínas y grasas lácteas. Sin embargo, el mismo no ha sido probado hasta la fecha en caprinos. El objetivo fue evaluar la evolución de peso en cabritas Anglo-Nubian x Boer durante su lactancia artificial utilizando un suplemento nutricional.

Materiales y Métodos

Se trabajó con 20 cabritas Anglo-Nubian x Boer nacidas en el Tambo Caprino "Valle de Goñi" (Uribelarrea, Buenos Aires) y criadas artificialmente en el "Módulo MECI - Rumiantes Menores" de FCA-UNLZ. Una vez calostradas, las cabritas fueron alimentadas con lacto-reemplazante (leche en polvo de vaca; composición: PB 26,3%; grasas totales 26,6%; FB 0%; carbohidratos 38,7%; EM 5.000 Kcal/kg). Entre la 3°-4° semana, fueron asignadas a dos grupos: Control (n=10; leche en polvo de vaca, 142 g/litro) y Suplementación (n=10; leche en polvo de vaca, 142 g/litro y suplemento nutricional para vacunos, 50 g/litro según indicaciones para terneros). Durante la primera semana el volumen diario ofrecido fue de 0,50-0,70 litros pasando a 1 litro en la segunda semana, e incrementando a 1,20 litros en la cuarta semana. Durante la quinta y sexta semana se alimentó con 1,50 litros, volumen que fue disminuyendo gradualmente (semana 7: 1,20 litros; semanas 8 y 9: 1 litros; semana 10; 0,75 litros, semana 11: 0,50 litros, semana 12: 0,10 litros). La entrega fue realizada en 2 tomas diarias hasta completar la semana 9 y luego reducida a 1 toma por día. A partir de la tercera semana, la alimentación se completó con alimento balanceado iniciador (18% PB) y fardo de alfalfa, ambos ofrecidos a voluntad, teniendo libre acceso al agua de bebida. Cada 7 días, desde el inicio de la suplementación (semana 3-4) hasta la semana 11-12, las cabritas fueron pesadas en ayuno. Se analizó la evolución del peso mediante PROC MIXED (SAS) para mediciones repetidas empleando una matriz auto-regresiva de orden 1 con varianzas heterogéneas, según el grupo (Control, Suplementación), el tiempo (semanas 4-5 a 11-12) y su interacción, considerando el peso antes de iniciar el ensayo (semana 3-4) como covariable.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan los resultados de la evolución del peso para ambos grupos. El peso inicial (semana 3-4) fue de 6,38 ± 0,31 y 6,39 ± 0,31 kg, para los grupos Control y Suplementación, respectivamente. No se detectó interacción entre el tratamiento y el tiempo ($p>0,10$). El tiempo, propio del crecimiento de las cabritas, tuvo un efecto significativo sostenido sobre el peso. El peso, promediado entre semanas, resultó mayor en el grupo suplementado ($p<0,05$), siendo la diferencia entre ambos de 0,77 kg en todo el ensayo y logrando el grupo Suplementación 194 g de ganancia diaria de peso vivo en comparación con 180 g en el grupo Control.

Conclusiones

La suplementación de cabritas Anglo-Nubian x Boer permitió una mayor evolución del peso durante su lactancia artificial.

Agradecimientos

A los alumnos becarios del módulo MECI - Rumiantes Menores (FCA-UNLZ): De Lima, A., Valverde, C., Bizín, J., Pucheta, M., González, A. A los alumnos practicantes: Flor, S., Ibañez, K., Feoli, E., Torres, L., Ledesma, A., Martinez, M., Luque, L., Neira, V., Lopez, L., Sena, A., Zamora, L., Moretti, K., Lob, J., Alfonso, A., Depetris, A., Cortizo, G., Flores, K., Lopez, C., Orozco, N. Al Dr. Gustavo López por el seguimiento sanitario. Al Sr. Alejandro Di Guglielmo (Cabaña Heidrun, Bs. As.) por la información de su ensayo preliminar.

Cuadro 1. Evolución del peso en cabritas Anglo-Nubian x Boer suplementadas durante su lactancia artificial (kg; promedio ± EE).

Tiempo (semanas)	Control (n=10)	Suplementación (n=10)
4-5	7,68 ± 0,36	8,18 ± 0,38
5-6	8,99 ± 0,32	9,67 ± 0,38
6-7	10,2 ± 0,42	11,1 ± 0,25
7-8	11,4 ± 0,46	12,2 ± 0,39
8-9	12,9 ± 0,46	13,5 ± 0,43
9-10	14,2 ± 0,56	15,0 ± 0,46
10-11	15,7 ± 0,58	16,4 ± 0,47
11-12	16,5 ± 0,56	17,3 ± 0,38

SP 58 Engorde de chivitos Boer y Anglo Nubian en confinamiento.

González M.F.[1], Almaraz, S.[1], Sosa, P.[1], Bustos, S.[2] y Ogas, M.[1]
[1]INTA, EEA Catamarca, [2]Universidad Nacional de Catamarca. Facultad de Ciencias Agrarias.
*E-mail: gonzalez.mariaf@inta.gob.ar

Fattening of Boer and Anglo Nubian kids in confinement.

Introducción

La actividad caprina, representa en el Noroeste Argentino una de las principales actividades productivas, cuyo producto de venta es el cabrito lechal. La producción se basa en la utilización de la raza criolla, aunque en muchos rebaños se observa una fuerte influencia del Anglo Nubian, producto de la actividad de extensión realizada en la década del 70 por la cabaña caprina provincial Villa María del Río Seco en la zona Central del País, y de Boer, que por sus características cárnicas ha tenido en la última década una demanda exponencial (González et al, 2010).

No existe tradición de engordar la recría de cabritos para obtener mayor valor agregado e ingresar estratégicamente en épocas donde la oferta cárnica caprina es reducida.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta productiva de dos razas caprinas en un sistema de engorde en confinamiento.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó con animales de la majada caprina experimental del campo Anexo Santa Cruz, del INTA EEA Catamarca. Se utilizaron chivitos de la raza Boer (B) y Anglo Nubian (AN), nacidos en la estación de primavera-verano 2015. El peso de nacimiento promedio (PN) de la camada fue de 3,43±0,58 (kg) y la crianza se realizó bajo lactancia natural no restringida sin suplementación hasta el destete definitivo entre los 60 y 70 días de edad.

Se seleccionaron 6 chivitos B, (PVI= 13,04±1,81 kg; Ed= 99,17±24,85d) y 6 AN (PVI= 16,44±3,04kg; Ed= 101,43±8,18d) y fueron sometidos por 15 días, a un periodo de acostumbramiento a dieta de engorde, compuesta por un 40% de heno de alfalfa (18% PB, 2,15 McalEM/kgMS) y 60% de concentrados, en una relación 70/30 de grano de maíz entero (9,8% PB y 3,25 McalEM/kgMS) y núcleo comercial (18% PB y 3,14 McalEM/kgMS) respectivamente, sobre un consumo fijado en el 5% del PV.

El registro de peso (PV) se realizó por la mañana, en ayunas. Las variables observadas fueron, Incremento de peso (IncreP, kg), y ganancia media diaria de peso (GMDP, g).

El alimento se suministró dos veces al día. Previo al ensayo, los cabritos fueron sometidos a un estricto control sanitario. El ensayo tuvo una duración 49 días de medición y 15 días de acostumbramiento.

Los datos fueron comparados a través de un análisis de varianza, para un diseño completamente aleatorizado utilizando el PVI como covariable. La comparación de medias se realizó utilizando la prueba de Tukey-Kramer (5%).

Resultados y Discusión

La raza de los cabritos en engorde no afectó ninguna de las variables medidas (Cuadro 1), lográndose un buena erformance para ambas.

Cuadro 1. Respuesta productiva de dos razas caprinas en engorde a corral.

Variables	*Boer*	*Anglo Nubian*
PVF, kg[1]	22,1±0,95 a	24,4±0,88 a
IncreP, kg[2]	8,94±0,47 a	8,06±0,43 a
GMDP, g[3]	183±9,50 a	165±8,79 a

Letras diferentes en la fila indican diferencias significativas (p≤0,05) entre tratamientos

[1]PVF: Peso vivo final, [2]IncreP: Incremento de peso, [3]GMDP: ganancia media diaria de peso vivo.

El IncreP fue similar en los dos biotipos. La GMDP obtenida durante el periodo de evaluación, fue muy superior a lo registrado por otros autores (Juarez et al, 2015; Smeriglio, 2013) quienes reportan GMDP inferior a 130 gr, para biotipo y categoría similares.

Conclusión

La respuesta productiva de cabritos Nubian y Boer en un sistema de confinamiento fue positiva. La utilización de una dieta simple y de fácil acceso aseguró ganancias de peso que permitió lograr animales con pesos entre 20 y 25 kg a los 150 días de edad.

Bibliografía

GONZÁLEZ, M.F., QUINTEROS DUPRAZ, J., HERRERA V.G, RECARTE A. y CASTRO, O. 2009. *In*: memorias de XXI Reunión ALPA San Juan. Puerto Rico.

JUÁREZ, A., GALLAGHER, M., GRUHN, I. y ZORATTI, O. 2015. En memorias del IX Congreso de ALEPRYCS- II Congreso Argentino de producción caprina 2015: 370-373

SMERIGLIO, A. 2013. *In:* Memorias del I Congreso Argentino de producción caprina "Calidad, productividad, desarrollo y compromiso serie: Estudios sobre el ambiente y el territorio N9: 482.

SP 59 Determinación de indicadores de monitoreo de sustentabilidad zootécnica para pequeños productores caprinos.

Deza, C.[1]*, Ganchegui, M.A.[1], Lambir, J.[2] y Mahy, A.[1]
[1]Cat. Rumiantes Menores, [2]Cat. Industrias Agrícolas. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba.
*E-mail: cdeza@agro.unc.edu.ar

Determination of zootechnical monitoring and sustainability indicators for small goat farmers.

Introducción

La pérdida de competitividad de los sistemas productivos afecta su sustentabilidad económica, social y ambiental. Para abordar el problema se desarrolla un programa de investigación que evalúa un modelo técnico-económico –generado participativamente con productores y técnicos– para introducir prácticas innovadoras adaptadas a la realidad de pequeños productores caprinos. Para Sarandón (2002) esta participación es insuficiente y propone además generar y validar, con ellos mismos, indicadores que permitan comprender con claridad los puntos críticos de los sistemas que de otro modo pasarían desapercibidos. El objetivo del trabajo es determinar indicadores de monitoreo zootécnicos apropiados y aceptados por pequeños productores caprinos de orientación lechera estacional.

Materiales

Se diseñaron participativamente indicadores de monitoreo zootécnicos involucrando técnicos y productores de una cuenca láctea del noreste de la provincia de Córdoba (29° 43′ 19″ S, 63° 30′ 54″ W). Se modificó la metodología de trabajo propuesta por Tommasino et al (2012) para incorporar a la dimensión técnica tres ámbitos: zootécnico, producción de leche y producción de carne. Una vez definidos los ámbitos se trabajó con el zootécnico. Se identificaron los indicadores y se les asignaron variables y rangos de respuesta que recibieron valoración diferenciada en función del impacto esperado. Así, aquellas respuestas positivas de incorporación de tecnología recibieron el máximo puntaje, mientras que el mínimo correspondió a la no aplicación, pudiendo o no existir valores intermedios. Los indicadores se aplicaron al modelo propuesto por Ganchegui et al (2014) que priorizó el manejo nutricional y reproductivo, dado su escasa incorporación en estos sistemas y su impacto en la sustentabilidad; y a seis productores caprinos de leche estacional asistidos por el programa. Para la representación de los resultados se utilizó el gráfico radial o tela de araña.

Resultados y Discusión

Dentro del ámbito zootécnico se seleccionaron 5 conjuntos de indicadores, cuya aplicación es aconsejada para determinar la producción sustentable: 1) reproductivo (R), 2) genético (G), 3) nutricional (N), 4) sanitario (S) y 5) instalaciones (I). Para estimar el indicador R se identificaron 5 variables (época de parto, edad de la cabrilla al primer servicio, descarte por edad, revisación pre-servicio y estructura del hato); para G se identificaron 2 (raza apropiada y selección de reproductores), para N se identificaron 2 (uso de suplementación y tipo de alimentación); para S una variable (aplicación de plan sanitario preventivo); y para I una variable (diseño eficiente). A cada variable se le asignaron rangos de respuesta, generando un total de 33 respuestas posibles. El valor obtenido por cada indicador, al aplicar el modelo, definió el valor máximo alcanzable y el conjunto se representó formando el anillo externo graficado sobre sobre el diagrama radial (Figura 1). El anillo interno representa el valor alcanzado, para los mismos indicadores, por el promedio de 6 productores

La diferencia entre la tecnología propuesta y la efectivamente adoptada se determina al comparar el tamaño de los anillos y su posición respecto al punto central.

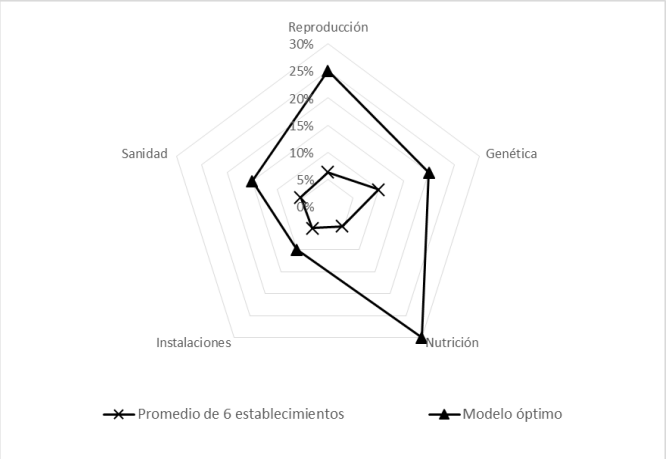


Figura 1. Anillos de Indicadores zootécnicos para mostrar la distancia entre la aplicación de un modelo tecnológico óptimo y el promedio de seis productores caprinos.

En el comportamiento del modelo se observa el mayor peso asignado a manejo nutricional y reproductivo. En cuanto a la distancia observada en la representación de los productores los puntos críticos se asocian a que en R no descartan por edad ni estacionan el servicio; en N existe sobrecarga animal en pastoreo extensivo, en G falta de aplicación de criterios de selección. En el indicador S, si bien es bajo porque no aplican manejo, impacta positivamente el control anual de brucelosis realizado por agentes externos.

Conclusiones

Se determinaron indicadores de monitoreo zootécnicos apropiados, de fácil comprensión y aceptados por productores y técnicos. Esto permitió hacer visible la distancia entre el modelo y la realidad, lo que resulta particularmente evidente en el indicador nutrición, considerado el más sensible del modelo.

Agradecimientos

A la Secretaría de Investigación, Ciencia y Técnica, UNC, por subsidiar este proyecto y programa de investigación.

Bibliografía

GANCHEGUI, M.A., DEZA, C., LAMBIR, A., MAHY, A. y JUAREZ, L. 2014. Revista Argentina de Producción Animal Vol 34. Supl. 1: 213-290:247

SARANDON, S. 2002. E.C.A. pp 393-414.

TOMMASINO, H., GARCÍA FERREIRA, R., MARZAROLI, J. y GUTIÉRREZ, R. 2012. Agrociencia Uruguay 16 (1):166-176.

SP 60 Aplicación de indicadores socioculturales de sustentabilidad a sistemas lecheros caprinos del NO cordobés.

Pen, C.V.*, Villar, M.B., Brouard Uriburu, R., Acuña, N., Rodríguez Maiztegui, M., Romero, C. y Durando, P.
Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba
*E-mail: cecipen@agro.unc.edu.ar

Application of socio-cultural indicators of sustainability in dairy goat systems in northwestern Córdoba.

Introducción

El contexto sociocultural cobra especial importancia al analizar la sustentabilidad de los establecimientos productivos de capricultores del NO cordobés. En tal sentido se considera que, el fortalecimiento de las relaciones entre los miembros de una comunidad y con los agentes externos, el grado de satisfacción de los productores con la actividad desarrollada así como una buena calidad de vida son aspectos que contribuyen a la sustentabilidad del sistema. En un trabajo previo, se caracterizaron aspectos socio-productivos, comerciales y organizacionales de productores caprinos ubicados en zonas aledañas a la localidad de San Pedro, Gutemberg (Dpto. Río Seco, Córdoba) dedicados a la venta estacional de leche a una planta local. Por ello, en este trabajo se aplicaron indicadores socioculturales a los capricultores de dicha región, a fin de evaluar aspectos críticos que afecten la sustentabilidad de los sistemas productivos lecheros.

Materiales y Métodos

Se realizó un estudio de casos mediante encuestas y entrevistas a productores de la cuenca lechera de San Pedro, Gutemberg (n = 6). En las encuestas se relevaron los siguientes indicadores, cuyos rangos de valoración se indican entre paréntesis: A- Participación General: nivel de participación en espacios colectivos generales (0-20); B- Participación Productiva: gestión conjunta de bienes (0-20); C- Formación: capacitación productiva y no productiva en los últimos tres años (0-20); D- Calidad de Vida Subjetiva: aceptabilidad del sistema productivo como medio de vida (0-15); E- Calidad de Vida Estructural (0-5): vivienda, locomoción, servicios y acceso a centros de salud; F- Continuidad del responsable del establecimiento (0-20). Los indicadores se ponderaron de acuerdo a su importancia y con ellos se calculó el Índice de Sustentabilidad Sociocultural (ISC) para cada productor según la siguiente fórmula: ISC = [A + B + C + D + 2 (E/4) + F]/6. Se estableció como valor umbral para cada indicador el valor medio de su escala de valoración y para el ISC al calculado a partir del valor medio de la escala de cada uno de los indicadores (Sarandón et al, 2008).

Resultados y Discusión

El análisis del ISC de cada productor permite establecer que la mayoría supera el valor umbral de sustentabilidad (8,13), existiendo sólo dos que no lo alcanzan (Cuadro 1). Dichos resultados se deben principalmente a que los indicadores Formación y Calidad de Vida Subjetiva presentan su valor máximo en todos los productores. Este hecho se explica por la participación activa de distintas instituciones (Universidad, INTA, etc.) que contribuyeron con la capacitación de los productores y por el alto grado de aceptabilidad del sistema productivo como medio de vida. Tal aceptabilidad obedece a que cuentan con un canal de venta asegurado que les proporciona una fuente de ingreso para la economía familiar. Los indicadores Participación General y Productiva presentan valores máximos o umbrales en la mayoría de los productores reflejando la interacción entre los miembros de dicha comunidad y con la dueña de la planta láctea. Con respecto al indicador Continuidad, la mayoría de los sistemas presentan el valor umbral o menor debido al envejecimiento de los responsables de los establecimientos. El indicador Calidad de Vida Estructural supera el valor umbral en todos los productores. Sin embargo se detectaron como puntos críticos condicionantes de la sustentabilidad el acceso a fuentes de agua y a centros de salud.

Conclusiones

La aplicación de indicadores permitió establecer que el entramado social contribuye a la sustentabilidad sociocultural en la mayoría de los capricultores encuestados.

Bibliografía

SARANDÓN, S.J., ZULUAGA, M.S., CIEZA, R., JANJETIC, L. y NEGRETE, E. 2008. Agroecología. 1: 19-28.

Cuadro 1. Indicadores e Índice de Sustentabilidad Sociocultural aplicados a capricultores de San Pedro, Gutemberg (Río Seco, Córdoba)

Productor	Participación general	Participación Productiva	Formación	Calidad de Vida subjetiva	Calidad de Vida Estructural	Continuidad	Índice de Sustentabilidad Sociocultural
1	20	10	20	15	0,81	10	12,77
2	10	10	20	15	0,69	10	11,06
3	20	10	20	15	0,94	10	12,81
4	0	10	20	15	1,19	0	7,90
5	10	20	20	15	0,81	10	12,77
6	0	10	20	15	1,06	0	7,85

SP 61 Respuesta productiva de corderos Manchegos en dos sistemas de engorde.

Sosa, P.[1], González M.F.[1], Almaraz, S.[1], Herrera, V.G.[1], Bustos, S.[2], Quinteros Dupráz, M. J.[1] y Ogas, M.[1]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Catamarca. [2]Universidad Nacional de Catamarca. Facultad de Ciencias Agrarias
*E-mail: sosa.pablo@inta.gob.ar

Productive response of Manchego lambs in two fattening systems.

Introducción

En el NOA se encuentra el 5% de las existencias ovinas nacionales. Las explotaciones lanares tienen, carácter familiar y su producción principal es el cordero lechal, asociado a la tradición de consumo de cabritos y corderos. La raza Manchega, en los últimos años se ha convertido en una de las razas de gran interés para el árido de esta región, asociadas a su rusticidad y adaptabilidad a diferentes ambientes (Herrera y González, 2015). Si bien se avanzó sobre las características productivas de corderos lechales manchegos, no existen antecedentes de engorde para la producción de corderos pesados de esta raza en la región. El Objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta productiva de corderos manchegos en dos sistemas de alimentación para la obtención de corderos pesados.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el módulo ovino de la raza Manchega del Campo Anexo Santa Cruz del EEA INTA Catamarca, ubicado en el departamento Valle Viejo, Catamarca, Argentina, entre las coordenadas 28°29´ sur; 65°40´ oeste, sobre los 300 msnm. Se realizó durante los meses de febrero y abril de 2016.

Se utilizaron corderos nacidos en la estación primavera-verano 2015. El peso de nacimiento promedio de la camada fue de 4,25±0,71 kg. y la crianza se realizó bajo lactancia natural no restringida sin suplementación hasta el destete definitivo entre los 80 y 90 días de edad.

Se seleccionaron 16 corderos de edad, en días, 90,17±9,6 y peso vivo inicial (PVI) 18,65±3,88 kg, asignándolos al azar a dos tratamientos, **Estabulado (E, n:** 8) con una dieta compuesta por 40% de heno de alfalfa (18% PB, 2,15 Mcal EM/KgMS) y 60% de concentrados en una relación (70/30) de grano de maíz entero (9.8% PB y 3,25 McalEM/kgMS) y núcleo comercial (18% PB y 3.14 McalEM/kgMS) respectivamente, sobre un consumo fijado en el 5% del PV; **Pastoreo (P, n:8)** pastoreo directo en *Panicum maximun* cv Gatton (11% PB y 2,51 McalEM/kgMS) y concentrados en igual proporción de grano de maíz entero y núcleo comercial, sobre un consumo fijado en el 5% del PV.

El alimentó se suministró dos veces al día con un acostumbramiento de 15 días a la dieta, en el cual la cantidad de concentrado se aumentó gradualmente.

Previo al ensayo, los corderos fueron sometidos a un estricto control sanitario. Se estableció como finalización de ensayo, peso de faena entre 33 y 35 kg o 90 días de engorde, lo que primero ocurriera.

El registro de PV se realizó por la mañana, en ayunas. Las variables observadas fueron Incremento de peso (IncreP) y ganancia media diaria de peso (GMDP).

Los datos fueron analizados a través de un ANOVA, para un diseño completamente aleatorizado utilizando el PVI como covariable. La comparación de medias se realizó utilizando el test de Tukey-Kramer con nivel de significancia del 5%.

Resultados y Discusión

El sistema de alimentación afectó (p≤0,05) las variables días en alcanzar el peso de faena y GMDP (Cuadro 1). Si bien el incremento de peso de E, fue un 8,62 % superior a P **(1)**, logró significativamente (p≤0,05) alcanzar el mismo, en menos tiempo (<21 días).

Cuadro 1. Respuesta productiva de corderos manchegos a dos sistemas de alimentación.

Variables	Estabulado	Pastoreo
Peso final (kg)	34,9±1,16 a	33,5±1,16 a
Período de engorde (días)	69	90
Incremento de peso (kg)	15,9±1,16 a	14,5±1,16 a
Ganancia diaria peso (g)	233±13,8 a	162±13,8 b

(a, b) Letras diferentes en la fila indican diferencias significativas (p≤0,05).

La GMDP fue superior (p≤0,05) en E, más de 70,67 gr/día que P, y se encuentran dentro de los valores reportados por otros autores utilizando heno de alfalfa y grano de maíz entre los componentes principales de la dieta (Giraudo et al, 2001; Flores et al, 2010)

Conclusión

Las respuestas productivas de corderos manchegos en dos sistemas de alimentación no registraron diferencias significativas en el incremento de peso.

Si se observa diferencias significativas de días a faena, demostrando que el tratamiento estabulado (E) permite disminuir el periodo de terminación de los corderos.

Bibliografía

FLORES, A.J., FRANZ, N., CELCER, R., GÓMEZ, M. y FLORES, F. 2010. Memorias Producción Animal, EEA Mercedes, Corrientes. Ediciones INTA:15.

GIRAUDO, C., VILLAGRA, S. y ABAD, M. 2001. Revista Argentina de Producción Animal. Vol 21 Supl 1: 24.

HERRERA, V.G. y GONZÁLEZ, M.F. 2015. IX Congreso de ALEPRYCS- II Congreso Argentino de producción caprina: 557-561.

SP 62 Nivel de capitalización de las explotaciones agropecuarias ovinas de las sierras de Córdoba.

Ahumada, M.R.[1,2]*, Hick, M.V.H.[1], Frank, E.N.[1] y Aparicio, S.[3]
[1]INARSUS-CONICET Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Católica de Córdoba, [2]INTA AER Cruz del Eje, [3]Instituto de Investigación "Gino Germani" CONICET. Facultad de Ciencias Sociales Universidad de Buenos Aires
*E-mail: ahumada.maria@inta.gob.ar

Level of capitalization of sheep farms in the mountains of Córdoba.

Introducción

El área de estudio se enmarca dentro de las áreas desfavorecidas, ubicadas en el noroeste de la provincia de Córdoba.Las explotaciones agropecuarias (EAP) presentes en el área pueden diferenciarse según trabajo familiar/trabajo asalariado, posesión o propiedad de la tierra/pago de arriendo (Aparicio y Gras, 1999). Las categorías resultantes de esta combinación de factores son las EAP campesinas, EAP familiares capitalizadas y las EAP empresarias capitalistas. El objetivo es determinar para la zona de estudio la presencia de estas diferentes formas de las explotaciones agropecuarias según variables que permitan discernir la utilización de mano de obra asalariada y grado de capitalización. El conocimiento de la estructura agraria permite identificar patrones y demostrar heterogeneidad en los sistemas productivos y de esta manera es una herramienta valiosa para el abordaje de la problemática agraria y de planificación para programas de desarrollo territorial (Paz, 2008).

Materiales y Métodos

Se abordó a partir de datos primarios provenientes de encuestas a los productores. Se utilizó la técnica de muestreo no probabilístico de Bola de nieve (Goodman, 1961). Se contactó con setenta y tres (73) productores a quienes se les realizaron preguntas a través de una encuesta semiestructurada. La encuesta indaga sobre diferentes indicadores de niveles de capitalización: aquellas referidas al capital fijo: Unidades Ganaderas (UG) y referida a capital variable: contratación de mano de obra. También se evalúo régimen de tenencia y superficie de la explotación. Se uso de referencia los límites definidos por el documento del PROINDER para la inclusión de la categoría de pequeño productor: máximo 1000 ha y 500 UG, en sus tres categorías: PP1: 100-500 UG, PP2: 51-99 UG y PP3: hasta 50 UG. (Obschatko et al, 2007). Los datos fueron analizados con el paquete estadístico Infostat (Di Rienzo et al, 2013) para datos categorizados.

Resultados y Discusión

A partir de los resultados se infiere que 56 EAPs correspondiente al 77% presentan superficies inferiores a 500 ha y el 95% se encuentra en el rango inferior a 1000 ha de superficie, es decir que el 95% de las EAPs relevadas se encuentran por debajo del límite de extensión planteado para pequeños productores.

En cuanto al régimen de tenencia de la tierra, el 56% se distribuye en forma de propiedad privada, el 22% de los productores ovinos se encuentra en situación de aparcería, el 15% son arrendatarios con mayor distribución en Pampa de Olaen en las tierras de la Fundación San Roque y sólo el 7% se encuentra en situación de ocupación con permiso.

El análisis del factor trabajo se analizó con dos variables: contratación de mano de obra y trabajo extrapredial: que infiere la posibilidad de reproducción simple o ampliada de acuerdo a su categoría (Figura 1).

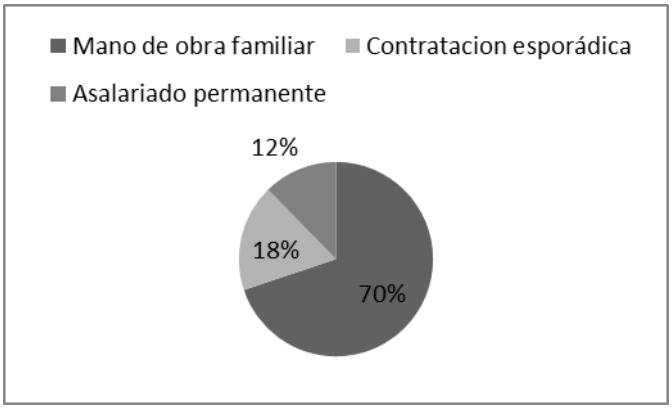


Figura 1. Distribución de las formas de trabajo en las explotaciones agropecuarias EAP

El 50% de las EAP presentan trabajo extrapredial como asalariado en distintas ramas económicas. En relación a las Unidades Ganaderas (UG) los resultados y sus correspondencias se exponen tabulados (Cuadro 1). Se evidencio relación estadísticamente significativa con un p-valor de <0,0001 entre las variables régimen de tenencia y trabajo extrapredial.

Conclusiones

Las explotaciones agropecuarias encuestadas en el área de estudio pertenecen en su amplia mayoría a pequeños productores teniendo en cuenta su extensión promedio, sus niveles de capitalización y la unificación de la unidad doméstica con la explotación y la mitad de ellas se encuentra en condiciones de vulnerabilidad no asegurando la reproducción simple.

Cuadro 2. Distribución de unidades ganaderas (UG).

Cantidad promedio de UG	Frecuencia relativa %	Categoría de productor
57	68	PP3
170	14	PP2
283	10	PP1
396	7	PP1
509	0	PP1
622	1	No PP

Agradecimientos

Agradecemos a la Cooperativa Pampa de Olaen y a la Comuna de Tala Cañada por sus aportes para la realización de este trabajo.

Bibliografía

APARICIO, S. y GRAS, C. 1999. En Giarraca, N. (ed) Editorial La Colmena. Buenos Aires, 151-177

ARROYO, M. 1990. Revista Geográfica, 141-152.

OBSCHATKO, E.S.D., FOTI, M.D.P. y ROMÁN, M.E. 2007. PROINDER-SAGPyA / IICA-Argentina, 9 p.

SP 63 Evaluación de parámetros productivos en cerdos alojados en sistema de cama profunda versus pistas de engorde.

González, M.A.[1]*, Morales, F.M.[2], Picot, J.[2] y Koslowsky, H.[2]
[1]INTA EEA Las Breñas, Chaco. [2]Fac. Vet. UNNE, Corrientes.
*E-mail: gonzalez.mariaa@inta.gob.ar

Evaluation of productive parameters in pigs housed in deep bed system versus fattening trails.

Introducción

Los costos de instalaciones porcinas varían en función de cada sistema productivo. Los que están totalmente confinados, si bien aprovechan en forma eficiente la relación existente entre kilogramos producidos por unidad superficie, por sus características son los de mayores costos iniciales, además del fuerte impacto ambiental que producen. El sistema de cama profunda en la producción porcina se originó en China y Hong-Kong en la década de los 70. Hill (2000) define a los sistemas de cama profunda, bajo el concepto que al cerdo se le permitía manifestar su habilidad natural para seleccionar y modificar su ambiente a través del material de cama. Considerando las virtudes de dichas instalaciones el objetivo del presente trabajo fue evaluar la tecnología de cama profunda utilizando cama de cáscara de arroz (100%); como alternativa del Sistema Intensivo; para productores de cerdos de baja a mediana escala de producción; en etapas de recría y engorde, tomando en cuenta los parámetros productivos en cada sistema.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 36 cerdos de destete de la misma edad (30 días) y con un peso vivo (PV) 8,0±1,2 kg, de igual genética, dentro de los cuales se encontraban capones, machos enteros y hembras. Se evaluaron 2 sistemas de producción, "Cama Profunda vs. Sistema Confinamiento (pista de cemento)", los animales fueron divididos en dos (2) tratamientos: Sistema de Confinamiento (T1) y Cama Profunda (T2) de 18 animales cada uno.

Tratamiento 1 (T1) alojados en 3 corrales full slats y mampostería de seis (6) animales cada uno asignándole 0,69 m^2/animal, con comederos tipo tolvas y suministro de agua por chupetes. Después de 35 días, se los trasladó a las pistas de engorde para su finalización como capón, donde se asignó 1,20 m^2 /animal, piso de cemento con paredes de mampostería de 1,10m de alto.

El tratamiento 2 (T2) 18 animales asignándole 0,55 m^2 /animal y con 3 repeticiones (lotes) de seis (6) animales. El galpón de 5 x 5 m^2 con una altura de 4 m de altura en la parte central, 2 m en la parte más baja y laterales de malla cima con cortinas levadizas, para asegurar una correcta ventilación. Comedero tipo tolva y suministro de agua en chupete.

Se midió el consumo de alimento (CA, kg/d), mediante registro diario del suministro y rechazo de alimento por corral. El PV se registró cada 15 días para calcular la ganancia diaria de PV (GDPV, kg) mediante regresión, en cada etapa. Del cociente entre CA y GDPV se obtuvo la eficiencia de conversión alimenticia (EC, kg alimento/kg PV). Se utilizó un diseño en bloques completamente aleatorizado según PV, con dos repeticiones por tratamiento. Para la comparación de los datos se realizó un análisis de la covarianza, se ajustó la variable dependiente debida a la covariable Peso Inicial, antes de analizar las diferencias entre tratamientos. Para establecer las diferencias entre tratamientos se recurrió la prueba de Tukey.

Resultados y Discusión

Este ensayo tuvo como propósito estudiar el impacto del confinamiento en cerdos criados en pistas de engorde de cemento vs cama profunda, sobre los parámetros productivos durante la etapa de recría y terminación. No se observaron diferencias significativas ($p<0,05$) entre tratamientos en el CA, lo cual duró 12 semanas, pero se encontró diferencia en el peso final. El CA no mostró diferencia en toda la etapa de recría a terminación, no obstante al analizar la GDPV durante toda la etapa se encontró una diferencias estadísticamente significativas ($p<0,05$), observándose que los animales criados en cama profunda respondieron mejor que los criados en pistas. En similitud, con los ensayos de Sulbaran et al, (2009), Larson, et al (2002) y Honeyman, et al (2003) observaron un efecto significativo ($p<0,05$) para la GDPV. Estos resultados impactaron en la EC que se diferenció significativamente entre tratamientos al igual que las demás variables evaluadas.

Cuadro 1. Resultados productivos entre tratamientos.

Tratamiento	GDPV (kg)	EC (kg/kg)	CA (kg/)	PF (kg)
T1	0,51±0,2b	0,25±0,03b	22,0±4,60a	78,3±31,8b
T2	0,72±0,0a	0,22±0,01a	22,2±0,44a	102,6±4,78a

Letras distintas en cada columna indican diferencias significativas ($p<0,05$); T1: Sistema Confinamiento, T2: Cama Profunda; GDPV: Ganancia diaria de peso vivo, EC: Eficiencia de conversión, CA: Consumo total de alimento, PF: Peso Final

Conclusión

Se concluye que el modelo de cama profunda para productores de baja a mediana escala, como alternativa de sistema intensivo, responde favorablemente en lo parámetros productivos (GDP, el CA y la EC) de un modelo tradicional de pistas de cemento.

Bibliografía

HILL, J. 2000. 5º Seminario Internacional de Suinocultura. Expo Center Norte, Sao Paulo, Brasil. 83-88 p.

LARSON, M. y HONEYMAN, M. 2000. Iowa State University Extension Bulletin ASL-R1681

HONEYMAN, M. y HARMON, J. 2003. J. Anim. Sci., 81 (4): 1663-1670

SULBARAN, L., ARAQUE, H., GONZÁLEZ, C. y MORA, F. 2009. Revista Científica FCV-LUZ/VOL. XIX, No.1, 49-54.

SP 64 Efectos del número y peso de cerdos alojados por corral en la etapa pos destete en confinamiento. Comunicación.

Trolliet, J.C.[1]*, Parsi, J.A.[1], Milanesio, L.[1], Drvar, F.[1], Morales, C.[1], Rovere, M.[1] y San Blas, H.E.[1]
[1]Facultad de Agronomía y Veterinaria – U.N.R.C.- Río Cuarto
*E-mail: jtrolliet@ayv.unrc.edu.ar

Effects of the number and weight of pigs housed by corral in post weaning stage in confinement. Communication.

Introducción

El beneficio de alojar un número elevado de cerdos por corral de la misma edad, respetando el espacio por cerdo, es un manejo simple que disminuye los costos de las instalaciones. Además, los animales pueden elegir o seleccionar los microambientes más adecuados (Schmolke et al, 2003). La práctica al destete realizada comúnmente en los criaderos es la mezcla de las camadas hasta completar el número de lechones de acuerdo con la superficie del corral. Este manejo, está asociado con alteraciones en el bienestar animal (Friend et al, 1983). Si el agrupamiento pos destete no se hace en base al peso, se facilita el manejo, sin embargo, puede afectarse la performance de los animales. El objetivo de este trabajo es cuantificar los efectos que produce el agrupamiento por número y por uniformidad de peso de cerdos pos destete sobre el aumento diario, conversión alimenticia y mortalidad.

Materiales y Métodos

Se utilizaron cerdos cruzas destetados con un promedio de 28 días de edad, un peso inicial aproximado de 7 kg que permanecieron en los corrales de confinamiento 42 días. Se realizaron 2 ensayos: 1- De acuerdo al número de animales, cuyos tratamientos fueron: a) Corral de 6 m^2 con 25 cerdos (C25). b) Corral de 12 m^2 con 50 cerdos (C50). 2- De acuerdo al peso, cuyos tratamientos fueron: a) Corral con 25 cerdos con peso uniforme liviano (CUL); b) Corral con 25 cerdos peso uniforme pesado (CUP) y c) Corral con 25 cerdos con peso desigual (CD), siendo la asignación de espacio en m^2 y de comedero igual para todos los cerdos en ambos ensayos. Se registraron los pesos iniciales y finales en pos destete para determinar el aumento diario (AD) y el alimento consumido para definir la conversión alimenticia (CA) y número de muertos por repeticiones. Se aplicó el análisis de la varianza. Para las mortalidades los datos fueron analizados a través de tablas de contingencia y la prueba de Ji - cuadrado.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos no muestran diferencias significativas entre el número de animales y las variables estudiadas (p>0,05), lo que indicaría un efecto casi nulo del número de animales por corral por la similitud de los resultados parciales (Cuadro 1).

Cuadro 1. Efecto del número de cerdos por corral sobre el aumento diario (AD), la conversión alimenticia (CA) y el número de muertos.

Trat.	n	Nº por Corral	Peso Inicial Peso Final (kg)	AD (g)	CA	Nº de muertos
C25	3	24,0 (0,57)	6,8(0,23) 23,9(2,3)	407 (0,05)	1,57 (0,09)	0 (0,00)
C50	4	50,5 (1,25)	6,9(0,19) 23,9(1,1)	404 (0,02)	1,61 (0,21)	3 (0,47)

Medias aritméticas (error estándar). C25: 25 cerdos por corral, C50: 50 cerdos por corral.

Los resultados obtenidos en cuanto a la uniformidad no son significativos (Cuadro 2). Los análisis estadísticos del número de muertos tienen una diferencia hasta el momento muy cercana a ser significativa, entre CUL y CD (p = 0,06); CUL y CUP (p=0,11). Además, los resultados indican, aunque los valores de probabilidad no fueron estadísticamente significativos en el sentido convencional, que los cerdos del tratamiento CD tienen menor aumento diario que los del CUL, a pesar de tener 1kg más al destete. Esto sugiere que además del peso, el aspecto de la uniformidad del tamaño de los cerdos agrupados parecería ser importante, esperando que al aumentar el número de repeticiones clarificar este aspecto.

Cuadro 2. Efecto de la uniformidad del peso de los lechones sobre el aumento diario (AD), la conversión alimenticia (CA) y número de muertos.

Trat.	n	Nº $\overline{X}$ Corral	Peso Inicial Peso Final (kg)	AD (g)	CA	Nº Muertos
CUL	4	24,0 (1,29)	5,4(0,26) 21,6(0,89)	385 (0,01)	1,54 (0,18)	6 (0,64)
CUP	3	23,6 (0,88)	7,8(0,33) 26,8(0,82)	451 (0,01)	1,37 (0,07)	1 (0,33)
CD	4	23,2 (0,85)	6,5(0,82) 22,4(2,30)	378 (0,05)	1,66 (0,12)	1 (0,25)

Medias aritméticas. Entre paréntesis: error estándar. CUL: peso uniforme liviano, CUP: peso uniforme pesado, CD: peso desigual.

Conclusiones

Hasta el momento, tanto el número como la uniformidad de peso no afectaron los parámetros medidos. Sin embargo, existen tendencias que podrían mostrar significancia al aumentar el número de repeticiones en algunos de los parámetros medidos.

Bibliografía

FRIEND, T.H., KNABE, D.A. y TANKSLEY, T.D. 1983. J. Anim. Sci. 57:1406-1411.

SCHMOLKE, S.A., LIT, Y.Z. y GONYOU, H.W. 2003. J. Anim. Sci. 81:874-878.

SP 65 Evaluación de la recría y terminación de cerdos en sistemas de cama profunda y pista cubierta en Patagonia.

La Torraca, A.[1], Vozzi, P.A. [1], Larrosa, E.J.[1], Hughes, A.N. [1], Agustinho, P. [2] y Elcano, J.P. [2]
[1] INTA EEA Chubut, Trelew. [2]Cer2 Patagonia Sur
*E-mail: latorraca.andres@inta.gob.ar

Evaluation the rearing and finishing of pigs on deep bed and indoor fullslat systems in Patagonia.

Introducción

La producción porcina es una actividad en franco crecimiento en la Patagonia. En la provincia de Chubut el número de animales se incrementó exponencialmente en los últimos 10 años, desde 4.000 porcinos en 2004 a más de 22.000 en 2014, concentradas en un 68 % en el NE de la provincia (Encuesta Ganadera Provincial, 2014 Ley II Nº 17). Al Igual que en el resto del país dominan emprendimientos de pequeña escala (agricultura familiar y subsistencia) los cuales representan más del 80 % de los establecimientos registrados. Con excepción de escasas granjas comerciales de más de 100 cerdas, que poseen instalaciones para el confinamiento de madres (gestación grupal en pistas o jaulas y naves de maternidad en jaulas) y animales post destete (pistas en piso de cemento o plástico con fosa para efluentes), dominan sistemas mixtos con parideras precarias y corrales de engorde al aire libre con reparo, en los cuales se registran bajos índices productivos.

La recría y terminación en túneles de cama profunda se encuentra difundido como alternativa a sistemas confinados tradicionales (Maciel et al, 2015), por su bajo costo de instalación, adecuada performance animal, menor impacto ambiental (ausencia de desechos líquidos y posibilidad de compostaje) y bienestar animal (Brunori et al, 2012). Sin embargo no se disponen de información sobre esta práctica productiva en Patagonia Sur.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el crecimiento durante la recría y terminación de cerdos en dos sistemas de alojamiento: túnel de cama profunda vs. pista cubierta con piso de listones plástico (fullslats) y fosa para efluentes.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la Unidad Demostrativa Porcina de la Chacra Nº 164 (43° 19´ 14"S y 65° 22´51"O) de la localidad de Gaiman, dependiente de la EEA Chubut del INTA, entre los meses de noviembre 2016 y febrero 2017. Se utilizó un total de 52 cachorros machos y hembras de 33,8 ± 6,93 kg.PV al inicio del ensayo, hijos de madres híbridas (¼ genotipos locales y ¾Landrace) y dos padrillos ½ Duroc y ½ Yorkshire respectivamente.

Se evaluaron dos tratamientos: túnel de cama profunda (TCP) y pista cubierta con piso de listones de plástico (slat) y fosa para efluentes (PCS), con dos repeticiones por tratamiento. Se conformaron lotes homogéneos por peso, sexo y genotipo, asignado 18 animales en cada repetición de TCP y 8 animales en cada repetición de PCS. Se utilizó una densidad animal de 1,6 m^2 y 2,2 m^2 para TCP y PCS, respectivamente. Los animales se alimentaron "ad libitum" en comedero tipo tolva con alimento balanceado categoría "desarrollo", elaborado con maíz (66 %), expeler soja (32 %) y una premezcla comercial específica (2%).

La experiencia se realizó durante 80 días con pesadas cada 15 días y ventas de animales terminados (en forma proporcional en cada tratamiento) en los meses de enero y febrero, con pesos promedio de 85,5 ± 4,4 y 98,5 ± 4,9 kg PV, respectivamente.

Los resultados fueron analizados mediante modelo mixto (Infostat, 2014), considerando los pesos intermedios como medidas repetidas y como fuente de variación el sexo, padre y el sistema de alojamiento, sobre la variable de respuesta ganancia diaria de peso (GDP) a lo largo del ensayo.

Resultados y Discusión

Durante el período del ensayo la temperatura media diaria registrada en la localidad de Gaiman promedió 20,2 °C, con mínimas y máximas absolutas de 3,2 y 39,0 °C respectivamente.

De acuerdo al modelo estadístico utilizado no se detectaron diferencias significativas (p>0,05) entre sistemas de alojamiento; considerando sexo, genotipos y fechas de venta.

Las GDP ajustadas por el método de los mínimos cuadrados para PCS y TCP se presentan en el Cuadro 1, no evidenciándose diferencias estadísticas (p>0,05) entre sistemas de alojamiento.

Cuadro 1. Medias y error estándar (EE) para ganancia de peso vivo (GDP)

Tratamiento	GDP (kg)	EE
Pista (PCS)	0,82 a	0,02
Túnel cama profunda (TCP)	0,83 a	0,01

• Igual letra indica ausencia de diferencias estadística (p>0,05)

Conclusiones

Según las condiciones del presente trabajo, no se observaron diferencias en el desempeño productivo en la recría y terminación entre los sistemas de alojamiento evaluados. El sistema de túnel de cama profunda, resultaría un sistema adecuado para la recría y terminación de cerdos en Patagonia. Su implementación en emprendimientos de pequeña y mediana escala de la región, requeriría estudios que permitan profundizar en el desempeño y el comportamiento animal en otras estaciones del año y las características del residuo generado.

Bibliografía

BRUNORI, J., RODRIGUEZ FAZZONE, M. y FIGUEROA, M. 2012. Buenas Prácticas de Producción Pecuaria para la Producción Porcina: 131-133

MACIEL, V., CARBALLO, C. y BARLOCCO, N. 2015. V Congreso Asoc. Uruguaya de Producción Animal.

SP 66 Estrés calórico en cerdos.

Braun, R.O.[1]*, Cervellini, J.E.[1], Muñoz, M.V.[1], Dalla Vía, S.[1], Pattacini, S.H.[2] y Scoles, G.E.[2]
[1]Facultad de Agronomía, [2]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam., Santa Rosa, La Pampa, Argentina.
*E-mail: braun@agro.unlpam.edu.ar

Caloric stress in pigs.

Introducción

Los cerdos son muy sensibles al calor, así que, durante los períodos de tiempo cálido es importante examinar formas de reducir el estrés calórico (EC). Sin embargo, los cerdos no transpiran y tienen unos pulmones relativamente pequeños. Debido a estas limitaciones fisiológicas y a la capa de grasa subcutánea relativamente gruesa, los cerdos son propensos a sufrir EC. Los dos síntomas que se observan cuando los cerdos están expuestos a EC son el aumento de la respiración y la pérdida de apetito. Esta última reduce la producción de calor interno. Si el EC prosigue, los cerdos comienzan a beber cantidades excesivas de agua lo que aumenta la pérdida de electrólitos y acumula ácidos en el cuerpo y en consecuencia provoca una pérdida del equilibrio ácido - base. En casos graves puede resultar en diarrea o muerte. El objetivo de la presente experiencia fue determinar la magnitud de la pérdida de rendimiento en cerdos en el estado fisiológico de terminación (75 – 100 kg de peso vivo) alojados en pistas de engorde durante el mes de diciembre en la región central de la provincia de La Pampa, Argentina.

Materiales y Métodos

La experimentación se llevó a cabo en La Pampa (Latitud 36° 46' Sur; Longitud 64° 16' Oeste; Altitud 210 m sobre el nivel del mar). Se recriaron y engordaron dos grupos de cerdos híbridos de igual condición genética, uno alojado al aire libre (SAL), (n= 125) y otro en confinamiento (C), (n=130), ambos alimentados con igual régimen dietario. Los cerdos en C se dispusieron en pistas de terminación de piso de cemento sin ranura a una densidad de 1 cerdo/0,9 m^2 con nebulizador en el área sin techar, que se encendía en forma automática entre las 11.00 y 16.00 hs todos los días. Los cerdos en SAL se alojaron en piquetes de campo con tapiz herbáceo sin valor nutricional y medias sombras con cobertura (80%). La temperatura media promedio durante la etapa de ensayo, diciembre de 2016, resulto en 27,4 °C con mínimas medias de 20.5 °C y máximas medias de 29,6 °C, la mínima absoluta del mes fue de 17.1 °C y la máxima absoluta de 41°C.

En ambos grupos se compararon el promedio (ỹ) y el desvío estándar (DS) de la ganancia diaria individual de peso (GDP) que experimentaron desde los 75 kg de peso vivo inicial (PVI) promedio hasta la finalización de la experiencia; el promedio de peso vivo final (PVF), el consumo diario promedio (CD) y la eficiencia de conversión (ECA). Al momento de la faena de los grupos, mediante la utilización de un equipo provisto de sonda óptica se determinó el porcentaje (%) de magro y el espesor de grasa dorsal (EGD) *post mortem*. El pH de la carne se detectó a la 1° hora (pH_1) y 24 horas (pH_{24}) *post mortem* a través de un peachímetro de electrodo calibrado con soluciones buffer, en el ojo de bife de la costeleta, correspondiente al músculo *Longissimus dorsi*. Todas las mediciones se realizaron en la unión con la 3º y 4º últimas costillas (P2).

Resultados y Discusión

La GDP resultó significativamente superior en C, en razón al mayor CD y a la consecuente elevada ECA. En SAL las altas T° disminuyen la GDP como resultado del menor CD de alimento seco y probablemente mayor consumo de agua. Los cerdos expuestos a altas T° pueden transferir el calor interno al exterior del cuerpo a través del sudor y los jadeos para mantener la temperatura corporal y conformar un sistema de enfriamiento por evaporación propio. La composición de la res fue significativamente superior en los cerdos expuestos a SAL, depositaron menos grasa dorsal y obtuvieron mayor % de magro y menor peso de faena, también presentaron reses significativamente inferiores en cuanto al pH de la carne, situación que podría exponer carnes blandas, fofas y exudativas para el consumo fresco.

Conclusiones

Se confirma la necesidad de crear condiciones óptimas en el medio que rodea al cerdo, de acuerdo a la elección del sistema de producción con características climáticas que impliquen altas T°. Cerdos expuestos a altas T° reducen el rendimiento productivo y la calidad de la res.

Cuadro 1. Valores medios (ỹ) de las variables ± 1 DS

	Aire Libre	Confinamiento	Nivel de significancia
Peso vivo inicial PVI (kg)	75,3 ± 2,6	74,9 ± 3,1	ns
Peso vivo final PVF (kg)	94,6 ± 5,3	105,2 ± 3,7	**
Gan. de peso GDP (kg)	0,622 ± 0,071	0,977 ± 0,082	**
Consumo diario CD (kg)	3,278	4,146	
Conversión alimenticia ECA	5,27:1	4,24:1	
Magro (%)	49,2 ± 0,191	48,1 ± 0,292	*
Grasa dorsal EGD (mm)	23,6 ± 0,236	25,6 ± 0,236	*
pH_1	6,3 ± 0,217	6,8 ± 0,213	*
pH_{24}	5,5 ± 0,249	6,0 ± 0,249	*

(*) Diferencias significativas p< 0,05. Distribución "t" student ∞ gl. (**) p<0,01

SP 67 El transporte a faena como factor de riesgo asociado a cerdos fatigados y lesionados.

Braun, R.O.[1]*, Cervellini, J.E.[1], Muñoz, M.V.[1], Dalla Vía, S.[1], Pattacini, S.H.[2] y Scoles, G.E.[2]
[1]Facultad de Agronomía, [2]Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNLPam. Santa Rosa, La Pampa, Argentina.
*E-mail: braun@agro.unlpam.edu.ar

Transport to slaughter as a risk factor associated with fatigued and injured pigs.

Introducción

El estrés durante el transporte o en etapas previas a la faena influye en los procesos fisiológicos y metabólicos de los cerdos, de modo que el tiempo previo al sacrificio en que se presenten los estímulos estresantes, las condiciones del transporte y ambientales adversas, así como el componente genético y la calidad carne a faena pueden afectar no sólo condiciones de productividad sino también la industrialización y comercialización de las reses. El objetivo de la presente experiencia fue evaluar la presencia de cerdos muertos y con lesiones a causa de fatiga o golpes por tiempo de transporte y espera para la faena.

Materiales y Métodos

La experiencia se llevó a cabo con cerdos de un establecimiento porcino de la provincia de La Pampa (LS 36° 46'; Long. O 64° 16'; Altitud 210 msnm). Los cerdos experimentales eran machos castrados y hembras F2 (Hembra F1 Y x L x macho DJ). Los cerdos se dispusieron en pistas con piso sobre elevado en corrales de 40 cerdos y 1 m^2/cerdo, hasta el peso de faena de 108 ± 3 kg promedio. Finalizado el engorde fueron cargados en camiones de transporte de doble piso a una densidad de 0,45m^2/100kg. Un grupo de 120 cerdos viajó durante 8 hs y esperó 4 horas en la playa de faena para el sacrificio (T1) y otro con igual nº de cerdos lo hizo durante 6 hs y espero sólo 2 hs para el sacrificio (T2), ambos viajes (480 km – Res. 97/99 SENASA) fueron el 17 de diciembre de 2016. La Tº exterior durante el viaje en T1 osciló entre 25 y 18 °C y la interior 28 y 25 °C respectivamente. En T2 la T° exterior estuvo en el rango de 23 y 17 °C y la interior 26 y 24 °C. Al momento del sacrificio se detectaron las frecuencias sobre el nº de animales muertos (AM) (≥ de 5/100 frecuencia alta), el nº de animales sin posibilidad de deambular (AsD) (≥ de 10/100 frecuencia alta), nº de animales con decomiso total (ADT) (≥ de 5/100 frecuencia alta) y parcial (ADP) (≥ de 10/100 frecuencia alta) de la res por contusiones cutáneas y golpes. Se detectó el pH al momento de la faena, a la 1° hora (pH_1) y 24 horas (pH_{24}) *post mortem*, a través de un peachímetro de electrodo calibrado con soluciones buffer, en el ojo de bife de la costeleta, correspondiente al músculo *Longissimus dorsi* en la unión con la 3º y 4º últimas costillas. Se detalló también, de acuerdo al pH las carnes pálidas -PSE- teniendo como escala valorativa pH: 5 a 5,4 (1 – PSE), pH: 5,5 a 5,9 (2 – moderado PSE), pH: 6 a 6,4 (3 – adecuado consumo fresco e industria), pH: 6,5 a 6,9 (4 – muy adecuado para consumo fresco). Se compararon para pH el promedio (ỹ) y el desvío estándar sobre valores críticos de distribución "t" a partir de varianzas semejantes y test de una cola.

Resultados y Discusión

El análisis de frecuencia identificó como factores de riesgo de cerdos muertos, no ambulatorios, con decomiso total y parcial al tiempo en que dura el transporte y la espera al sacrificio en las playas de faena. Asimismo, la calidad de la carne fue significativamente superior en cerdos con viajes cortos y faenas rápidas. Esta experiencia constituye la primera evaluación de la incidencia de cerdos fatigados, muertos y con lesiones con relación a duración del transporte y en la estadía en planta de sacrificio que se efectúa con cerdos de la región central del país. Las playas de faena y frigoríficos se encuentran a grandes distancias de las granjas de producción. Estos resultados pueden estar relacionados con las diferentes interpretaciones de la escasa reglamentación argentina que no incluye la definición taxativa de cerdos sobre bienestar animal en el transporte y playas de faena.

Conclusiones

Es necesario el control de variables relacionadas con la densidad de carga, microclima del camión, transporte en las horas más frescas del día, el suministro de agua y la implementación de indicadores que permitan identificar de manera oportuna la presencia de animales fatigados y lesionados, para optimizar el manejo del transporte y estancia en los frigoríficos; evitar su muerte, favorecer el bienestar animal y disminuir las pérdidas económicas. Es prioridad la implementación de protocolos de sacrificio de emergencia y de buenas prácticas de transporte.

Cuadro 1. Frecuencias y valores medios de pH ± 1 desvío estándar

	T1 (8 h – 4 h espera)	T2 (6 h – 2 h espera)
Nº AM (animales muertos)	4- Moderada	0
Nº AsD (animales sin deambular)	10- Moderada	2- Baja
Nº ADT (animales decomiso total)	2- Moderada	0
Nº ADP (animales decomiso parcial)	6- Moderada	1- Baja
pH a faena	6,8 (± 0,201) *	7,2 (± 0,198) *
pH_1	5,8 (± 0,182) ** (2 – moderado PSE)	6,8 (± 0,203) ** (4 – muy adecuado para consumo fresco)
pH_{24}	5,2 (± 0,196) ** (1 – PSE)	6,1 (± 0,176) ** (3 – adecuado consumo fresco e industria)

(*) Diferencias significativas p< 0,05. Distribución "t" student ∞ gl. (**) p< 0,01

SP 68 Efecto del sistema productivo sobre el comportamiento grupal de cerdos en crecimiento y terminación.

Bottegal, D.[1]*, Zimerman, M.[1], Garrappa, G.[1], Ferrari, H.R.[2] y Pighín, D.[3, 4, 5]
[1]Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido (IIACS)-CIAP-INTA. [2]Facultad de Veterinaria-UBA. [3]Instituto de Tecnología de Alimentos (ITA)-CIA-INTA. [4]Universidad de Morón. [5]CONICET.
*E-mail: bottegal.diego@inta.gob.ar

Effect of productive system on group behavior of pigs in growing and finishing phases.

Introducción

Cuando se contrasta el repertorio de comportamientos de cerdos alojados en condiciones naturales y condiciones intensivas pueden observarse diferencias que revelan aspectos frustrados o no estimulados de la conducta del animal (Nadin et al, 2006; D´Eath y Turner, 2009).

El objetivo del trabajo fue describir y comparar el patrón de comportamiento de cerdos criados en un sistema a campo y en uno confinado tradicional.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en dos sistemas contrastantes, considerados tratamientos (TRAT): Intensivo a Campo (IAC) y Confinado tradicional (CONF). Ambos sistemas se ubican en la provincia de Tucumán, Argentina. En el sistema Intensivo a Campo los cerdos se alojaron en piquetes implantados con *Panicum máximum*. El sistema Confinado consistió en un galpón con corrales de piso de cemento enrejillado.

Se trabajó con un total de 108 cerdos (Landrace x Yorkshire x F1). Los animales ingresaron al ensayo con un peso promedio (PVprom) de 32,0 kg (± 4,9) y edad de 77 días (± 4,7) y salieron al alcanzar un PVprom de 90,6 kg (± 10,3) y 150 días de edad. Ambos TRAT contaron con 2 repeticiones de 27 animales en promedio cada uno. El ensayo se realizó entre los meses de agosto/15-noviembre/15. La superficie asignada por animal fue de 70 m^2/animal en IAC, mientras que en CONF fue de 0,95 m^2/animal.

Se registraron catorce tipos de comportamientos, agrupados en cuatro categorías: MANTENIMIENTO (comer, beber, explorar, pastorear, defecar/orinar, locomoción), PASIVO (acostados, sentado, parado), SOCIAL (jugar, bellynosing: movimiento rítmico del hocico contra la panza u otra parte del cuerpo de otro cerdo) y NEGATIVO (agresiones, estereotipias). También se registró de manera continua la cantidad de eventos: bellynosing, Orina/Defeca, Peleas (en comederos, bebederos u otro lugar). Los comportamientos se registraron usando la técnica de muestreo por barrido con observaciones cada 2 minutos.
Se realizaron 3 sesiones (SES) de observación/día de 2 horas cada una, en los horarios de 9-11h (Mañana), 13-15h (Mediodía) y 16-18h (Tarde), durante los días 1, 2, 4, 15, 36 y 72 del ensayo.

Se realizó un análisis estadístico con modelos lineales mixtos (Infostat, 2014) con TRAT y SES como efectos fijo, día y repetición como efecto aleatorio. Los datos de comportamiento se transformaron mediante arcoseno y la cantidad de eventos se transformó mediante raíz cuadrada, para obtener una distribución normal. Las medias ajustadas se compararon mediante el test DGC.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presenta la proporción promedio de animales que se encontraron en cada una de las categorías en cada sesión a lo largo del ensayo. También se presenta la media original de la cantidad de eventos registrados.

La categoría de comportamientos de MANTENIMIENTO y PASIVO no mostraron diferencias significativas entre TRAT, pero sí entre sesiones. Ambos TRAT mostraron mayor actividad de MANTENIMIENTO y menor comportamiento PASIVO durante la tarde. En cuanto al comportamiento SOCIAL y NEGATIVO, se hallaron diferencias entre TRAT, siendo siempre mayor en CONF. Este resultado se vio reflejado en la mayor cantidad de eventos sociales (bellynosing) y de peleas registradas en CONF. Dentro del CONF, la frecuencia de peleas en comedero y en otro lugar cambió según SES.

Conclusión

Los comportamientos relacionados al mantenimiento y al descanso de los animales no se vieron afectados por el sistema de alojamiento. No obstante, el sistema confinado incrementó la frecuencia de comportamientos asociados a la interacción social o bien surgidos como producto de problemas con el ambiente (ej.: estereotipias).

Bibliografía

NADIN, L., BARTOLONI, N. y BASSO, L.R. 2006. Av. Tecnol. Porc. 3: 22–32.
D´EATH, R. y TURNER, S. 2009. The Welfare of Pigs.p. 13–45.

Cuadro 3. Proporción de animales por categoría de comportamiento y de la cantidad de eventos en cada Tratamiento (TRAT): Intensivo a Campo (IAC) y Confinado (CONF), y cada Sesión (SES): Mañana, Mediodía, Tarde.

Categoría	Mañana		Mediodía		Tarde			p-valor[2]		
Comportamiento	IAC	CONF	IAC	CONF	IAC	CONF	EEM[1]	TRAT	SES	Interacción
Mantenimiento	0,28 b	0,33 b	0,31 b	0,27 b	0,45 a	0,42 a	0,04	0,7743	<0,0001	0,2457
Social	0,0016 a	0,01 b	0,0016 a	0,01 b	0,0018 a	0,01 b	0,001	<0,0001	0,1946	0,2566
Negativo	0,0056 a	0,01 b	0,0017 a	0,01 b	0,000 a	0,01 b	0,001	<0,0001	0,4472	0,3501
Pasivo	0,72 a	0,65 a	0,69 a	0,71 a	0,55 b	0,56 b	0,04	0,6371	<0,0001	0,2376
Eventos										
Bellynosing	0,8 b	3,2 a	1,08 b	1,92 a	0,17 b	2,5 a	0,87	<0,0001	0,5465	0,3192
Pelea comedero	3,4 c	13,2 b	4,42 c	8,42 b	5,33 c	24,08 a	2.88	<0,0001	0,0062	0,1161
Pelea bebedero	0,3	0,6	1,33	1,5	3,58	1,5	1.15	0,8145	0,1432	0,5774
Pelea otro lugar	6,3 b	13,7 a	2,33 b	5,5 b	3,83 b	10,25 a	2.82	<0,0001	0,0034	0,8483
Orina/Defeca	8,9 b	25,2 a	10,25 b	32,58 a	25,17 a	40,67 a	5.34	<0,0001	0,0001	0,3103

[1]EEM: Error estándar de la media. [2]p-valor: calculados sobre los valores transformados.
[3] Distintas letras en una misma fila indican diferencias entre columnas (α=0,05)

SP 69 Sustentabilidad socio-económica de productores porcinos de Florencio Varela. Comunicación.

Mouteira, M.C.[1]*, Tamburini, V.[2], Basso, I.M.[3], Fernández, M.[1] y Pastorelli, V.[2]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP, [2]Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLP, [3]Comisión Nacional de Energía Atómica, Depto. Aplic. Agrop. Centro Atómico Ezeiza.
*E-mail: mmouteira@agro.unlp.edu.ar

Socio-economic sustainability of pork producers of Florencio Varela. Communication.

Introducción

La cadena porcina ha experimentado un crecimiento importante en los últimos años, observando un escenario favorable como resultado del aumento del consumo interno y la sustitución de importaciones. Una particularidad que resalta al analizar al sector es la heterogeneidad productiva, donde el 95% de los porcinocultores son pequeños a medianos. El partido de Florencio Varela, con tasas de crecimiento poblacional elevada presenció no sólo el desplazamiento de actividades extensivas tradicionales como la ganadería, sino también la adaptación de las producciones intensivas como la porcina, a fin de armonizar con el desplazamiento de la frontera urbana, en donde la sustentabilidad de los sistemas y el impacto ambiental adquieren relevancia. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar los sistemas productivos porcinos en el partido de Florencio Varela, como trabajo previo a la definición del grado de sustentabilidad que exhiben los mismos.

Materiales y Métodos

Para la investigación se llevó a cabo un relevamiento cuali-cuantitativo utilizando como herramienta de recolección de información una encuesta constituida por preguntas cerradas y semiabiertas: 13 destinadas a caracterizar el establecimiento porcino: tipo de producción y tamaño, instalaciones, implementos y mano de obra empleada, 8 al relevamiento de las prácticas de manejo: servicio y destete, manejo de la alimentación y registros, y 5 a describir el sistema de comercialización: producto de venta, industrialización y vías de comercialización. Los cuestionarios fueron realizados por profesionales capacitados en el tipo de producción. La encuesta fue efectuada a 4 productores de establecimientos porcinos correspondientes al tipo de explotación tradicional mejorada de la localidad de Florencio Varela.

Resultados y Discusión

Como resultado se observó que 4 establecimientos desarrollan como principal fuente de ingreso la producción porcina, combinándola en uno de los casos con producción ovina, cuyo producto era destinado para consumo propio o venta ocasional, y en otros dos con la producción de gallinas ponedoras de huevo y pollo doble pechuga para consumo interno o venta directa. En la totalidad de los establecimientos el sistema de producción porcina fue en confinamiento, en uno de los casos con uso de pasturas naturales con alambrado eléctrico. Todos ellos de ciclo completo. El número de cedas fue de 115, 60, 13 y 10 hembras productivas. En la totalidad de las producciones se empleaba mano de obra familiar, y 2 de ellas contaban además, con empleados permanentes o temporarios. Las superficies involucradas en las explotaciones fueron de: 1, 5, 4 y dos de 6 ha. La totalidad de los establecimientos se encontraron estructurados con instalaciones fijas de materiales permanentes: techo de chapa (dos aguas, ½ agua, parabólicos), paredes de ladrillo total o parcialmente revocadas y piso consolidado, en dos casos se utilizan diversos materiales producto del reciclado. En una de las situaciones se observó pisos ranurados de plástico para las categorías de cría y recría I, y de cemento para recría II y terminación y otro piso ranurado de cemento para capones. En la totalidad de los establecimientos y en todas las categorías se observaron comederos de cemento fijos de llenado manual y bebederos del tipo chupete. Sólo uno de ellos disponía de comederos tipo tolva, metálicos y plásticos. Dos de los establecimientos contaban con sistema de calefaccionado lumínico en las parideras y la totalidad de ellos usaba la viruta o paja como cama en las mismas. Tres de los establecimientos contaron con jaulas en parideras y uno además con jaulas en gestación. El sistema de ventilación era provisto según la categoría por cortinas o ventanas, habiendo algunas categorías con ausencia total de ello. Considerando las prácticas de manejo, un establecimiento realizaba inseminación artificial con monta natural no controlada y en los establecimientos restantes monta natural controlada y no controlada. Los destetes observados se encontraron en un rango entre los 28 y 40 días. Tres de los establecimientos contaba con instalaciones para la preparación de alimentos, y empleaban suplementos vitamínicos comerciales en las raciones. Uno en forma ocasional y otro permanente, adquirían alimento balanceado (marca comercial), para los lechones destetados, y uno lo hacía para los lechones lactantes. Tres utilizaban grano de maíz en la ración con las siguientes combinaciones: maíz/soja, maíz/subproducto, maíz/afrechillo. En tres de los casos se utilizaban subproductos industriales: barrido de molino, subproductos de panificación, alimento para perro, chicharrón u subproducto lácteo. En relación a la selección del alimento se presentaron tres situaciones de selección: dos por calidad y costo, uno por costo y disponibilidad y uno sólo por costo. En 2 de los casos se observó registro sistematizado de índices productivos y plan sanitario. En consideración al producto 3 producen capón y lechón, 2 hacen embutidos y uno vende lechones y cochinillos (3-5 kg). Las vías de comercialización observadas fueron consumidores, carnicerías y frigoríficos locales y restaurantes, centralizando la mayor demanda desde septiembre a diciembre.

Conclusiones

El presente relevamiento aporta información para el análisis de sustentabilidad de sistemas productivos porcinos del tipo tradicional mejorada de la localidad de Florencio Varela. Los datos recolectados contribuyen a la definición del nivel de análisis, límites del sistema y definición de las dimensiones a evaluar, como elementos constitutivos de la metodología de análisis de sustentabilidad en sistemas productivos agropecuarios.

SP 70 Resultados económicos de un sistema porcino de pequeña escala con y sin asistencia técnica. Comunicación.

Suárez, R.[1]*, Lomello, V.[1], Giovannini, F.[2], Stoppani, C.[2], Silva, P.[2] y Skejich, P.[2]
[1]Facultad de Agronomía y Veterinaria, UNRC, Río Cuarto, [2]Facultad de Ciencias Agrarias, UNR, Zavalla.
*Email: rsuarez@ayv.unrc.edu.ar

Economic results of a small-scale pig production system with and without technical assistance. Communication.

Introducción

En los sistemas productivos porcinos de Argentina los cambios cotidianos en las relaciones de precio insumo producto modifican de modo permanente los resultados económicos y su desconocimiento demoran inversiones que podrían ser más beneficiosas para contextos cambiantes.

En el marco del proyecto de investigación "Gestión productiva y económica de pequeños y medianos emprendimientos porcinos de Argentina y Uruguay vinculados al Centro de Información de Actividades Porcinas "CIAP" (Suárez, 2015) financiado por la Secretaria de Ciencia y Tecnica Universidad Nacional de Río Cuarto se promueve la generación y difusión de la evolución de resultados económicos de modelos productivos que favorezcan la inclusión de estos productores, mejorar su calidad de vida y optimizar recursos de las economías locales. El objetivo del trabajo fue determinar y evaluar para un sistema de producción porcina de Argentina el comportamiento de resultados económicos según precios promedios mensuales de insumos y productos con y sin asistencia técnica.

Materiales y Métodos

Los modelos evaluados se basan en información de un sistema real productivo localizado en la provincia de Santa Fe; y fueron ajustados por equipos técnicos del CIAP. Ambos modelos evalúan un sistema de ciclo completo de 60 madres al aire libre con venta de capones de 105 kg., con instalaciones de bajo nivel de inversión, producción propia de maíz para alimentación y un asalariado permanente. El segundo modelo se diferencia por la inclusión de un plan de mejora productivo bajo supervisión de un asesor profesional (Ap) contratado a tiempo parcial. Los precios de productos e insumos se relacionaron a valores del capón publicados por el Ministerio de Agroindustria de la Nación; maíz de la Bolsa de Comercio de Rosario; dólar de Banco de la Nación Argentina; precio de vacunas de comercios y costo peón según Renatre. Los resultados fueron estimados mensualmente desde abril de 2016 a marzo de 2017 a valores corrientes según metodología del Sistema Costo de Producción Porcina Simulación del CIAP considerando gastos y amortizaciones; e indexados con Índice de Precios Internos Mayoristas del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos a marzo de 2017.

Resultados y Discusión

Los resultados determinados para este tipo de sistema productivo permiten destacar que si bien el modelo con Ap tuvo mayor inversión y costo global que el modelo sin Ap, frente a iguales precios de insumos y productos, por mayor cantidad de kilogramos de carne producida por cerda madre arrojó menor costo unitario, mayor beneficio económico y rentabilidad (Cuadro 1).

Cuadro 1. Resultados económicos de los modelos productivos Sin y Con asesoramiento profesional (Ap).

Modelo	Sin Ap	Con Ap
Productividad kg/año/cerda	1.217	2.121
Ingresos $/año	1.742.649	3.002.583
Costo total $/año	1.708.814	2.240.432
Beneficio económico $/año	33.836	762.156
Capital Invertido sin tierra $	2.707.866	3.059.675
Rentabilidad anual %	1,25%	24,9%
Costo unitario $/Kg	22,6	17,1

Por cambios de precios de productos e insumos mensuales se presentó una importante variabilidad en ingresos, costos y beneficios. Para el modelo sin Ap con beneficio máximo de $30.406 y mínimo de $-29.416, y pérdidas entre abril a agosto. Y para el modelo con Ap extremos de $102.014 y $16.219 (Figura 1).

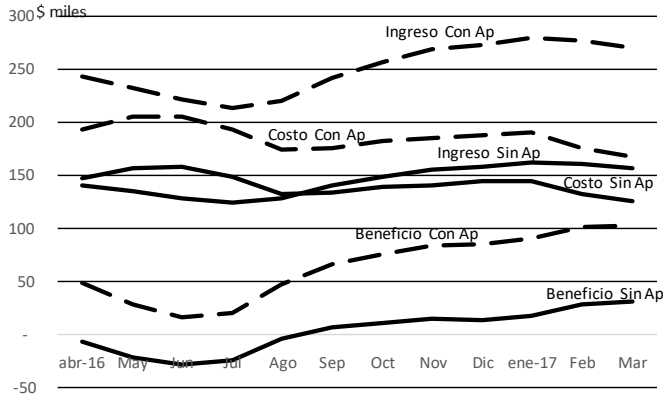


Figura 1. Resultados económicos mensuales de los modelos productivos Sin y Con asesoramiento profesional (Ap).

Conclusiones

Con la misma escala y condiciones de precios de productos e insumos los dos modelos fueron viables según resultados económicos. El modelo de mayor eficiencia productiva con asistencia técnica siempre obtuvo mayor beneficio económico y rentabilidad. El asesoramiento técnico incide positivamente en los resultados económicos, hecho no menor cuando un productor decide mejorar sus sistemas porcinos.

Bibliografía

SUÁREZ, R, LOMELLO, V, GIOVANNINI, F., GIOVANNINI, N., ESNAOLA, E., BRAUN, R., BRUNORI, J., COTTURA, G., ODETTO, S., SILVA, P., SKEJICH, P., BARLOCCO, N., BELL, W., CARBALLO, C., VADELL, A. y COCA, L. 2015. IX Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos.

SP 71 Caracteres a la faena de cerdos alojados en sistema al Aire Libre y en "Cama Profunda" en dos épocas del año.

Rossi, A., Skejich, P., Abdul Ahad, J., Stoppani, C., D´Eletto, M., Somenzini, D., Spinollo, L., Reales, F., Pereyra, D., Campagna, D. y Silva, P.*

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario.

*Email: silvapatri@gmail.com

Characteristics of the work of pigs housed in the Outdoor System and in "Deep Bed" in two seasons of the year.

Introducción

La producción porcina en Argentina se desarrolla en un nuevo escenario de oportunidades. Técnicos y productores se encuentran abocados a la búsqueda de nuevas alternativas tendientes a disminuir los montos de inversión y los costos operativos (Spiner et al, 2013). En este marco, los sistemas de cama profunda son una alternativa a considerar. Este sistema, dentro de sus bondades, se destaca la de proveer al animal la habilidad de seleccionar y modificar su propio micro ambiente a través del material de la cama (Hill, 2000). El objetivo de este trabajo fue analizar variables de crecimiento y la composición de las carcasas en cerdos alojados en un sistema de "Cama Profunda" (CP) y al Aire Libre (AL) en dos épocas del año: otoño (O) y primavera (P).

Materiales y Métodos

Se trabajó con machos castrados: CP, O= 13, AL= 12; P, CP= 15, AL= 15 y hembras sin servicio CP, O= 15, AL= 9; P, CP= 12, AL= 14 provenientes del Módulo de Producción Porcina de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNR. Los experimentales, para dos épocas del año con un peso promedio de 30,2±0,52 kg, se distribuyeron al azar en un sistema al aire libre (AL) y en cama profunda (CP) y permanecieron hasta peso de faena (106,6±1,24 kg promedio). Los cerdos se pesaron individualmente cada quince días, se calculó la ganancia diaria de peso vivo como GDPV= (peso final-peso inicial/Δtiempo). Se calculó la conversión alimenticia promedio (CApromedio) del consumo de los animales debido a que alojaron juntos y por ese motivo no existen datos individuales por falta de independencia. Los animales fueron remitidos a un frigorífico de la zona, donde se registraron los datos individuales de 102 canales en (O): AL (n=24), CP (n= 22) y en (P): AL (n=31), CP (n= 25). Se registraron los datos en las carcasas de: tejido magro (%TM), espesor de grasa dorsal (EGD), espesor de músculo (EM) que brinda la sonda penetración Fat-o-Meater, pH a los 45´ luego de la faena (pH) y rendimiento de la canal (%R). Se usó un diseño factorial (2x2) y se analizó como ANVA doble, los animales se asignaron al azar a cada tratamiento. Para comparar dentro cada época del año se utilizó t de Student. Se utilizó el programa estadístico GraphPad – Software (1999).

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se observan los valores medios de las variables de producción y de las carcasas. Con respecto al EGD los resultados coinciden con los aportados por Guy et al (2002) quienes demostraron que los cerdos terminados en cama profunda presentan mayor nivel de grasa que los finalizados a campo. El pH, el EM y el %R no presentaron interacciones significativas entre SxE (Cuadro 2). No encontraron diferencias significativas dentro de la estación O, mientras que en P se encontraron diferencias significativas para %TM, EDG, EM, %R y GDPV.

Cuadro 1. Valores medios ±1ES de variables de producción y composición de las canales en cerdos en sistema al Aire Libre (AL) y de "Cama profunda" (CP) en dos épocas del año

	Otoño		Primavera	
	AL	CP	AL	CP
pH 45´	6,45±0,04	6,44±0,04	6,33±0,04	6,37±0,046
%TM	52,4±0,89	51,9±0,93	54,3±0,52	51,4±0,49
EDG (mm)	20,7±1,12	22,3±1,21	18,3±0,84	23,2±0,67
EM (mm)	55,2±2,47	59,8±1,43	57,7±1,11	61,0±1,12
%R	82,9±2,40	83,6±1,22	77,4±1,03	78,3±0,45
GDPV (kg)	0,70±0,02	1,08±0,02	0,857±0,02	0,638±0,01
CApromedio	3,52	3,02	2,83	3,17

Todos los valores corresponden al promedio ± 1ES. %TM: Tejido magro, EDG: Espesor grasa dorsal, EM: espesor de músculo, %R: Rendimiento de la canal, GDPV: Ganancia diaria de peso vivo, CApromedio: conversión alimenticia global (CA desde los 30 Kg hasta los 110 Kg de peso vivo)

Cuadro 2. Resultados del factorial del sistema y de la época del año sobre las variables a la faena

	Efectos[1]		
	Sistema (S)	Época (E)	Interacción (SxE)
% TM	5,69 (0,019)	0,87 (0,354)	2,92 (0,091)
EDG	11,4 (0,001)	0,61 (0,435)	3,09 (0,082)
GDPV	17,6 (0,0001)	55,6 (0,0001)	240,7 (0,0001)

[1]Valor del estadístico F y probabilidad asociada. %TM: Tejido magro, EDG: Espesor grasa dorsal, GDPV: Ganancia diaria de peso vivo,

En el Cuadro 2 se muestra la interacción significativa entre SxE para %TM, EGD y GDPV, indicando que estas variables presentan una respuesta diferente de acuerdo al sistema o la época del año. El sistema AL mostró mayor %TM en ambas épocas, mientras que CP no lo modifica. Los animales que presentaron mayor %TM tienen menores valores de EGD coincidiendo con mejor CApromedio solo en primavera. La GDPV aumentó en el sistema AL en primavera demostrando mejores CP en otoño, mientras que el CP demostró mejores valores en O.

Conclusiones

Las variables a la faena en cerdos manejados en sistema de CP y al AL presentan valores que son afectados tanto por el sistema de crianza como por la estación del año. Estas variables deberían ser tenidas en cuenta a la hora de planificar las acciones a desarrollar en los sistemas productivos.

Bibliografía

GUY, J., ROWLINSON, A., CHADWICK, P. y ELLIS, B. 2002. Anim. Sci. 74:3

HILL, J. 2000. 5to. SEMINARIO INTERNACIONAL DE SUINOCULTURA. EXPO CENTER NORTE, SAO PABLO, BRASIL, 83-88.

SPINER, N., FRANCO, R., PANICHELLI, D., MARINI, S. y BALDOVINO, M. 2013. INTA. EEA INTA Marcos Juárez. Información para extensión N° 142.

GM 1 Relación entre la expresión del gen CAST y la composición del tipo de fibra en tres músculos bovinos.

Motter, M.M.[1], Corva, P.M.[2], Flores, M.[1], Huguet, M.J.[1], Marrube, G.[1], Bailleres, M.A.[3] y Soria, L.A.[1]*
[1] Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Veterinarias. [2] Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata. [3] Chacra Experimental Integrada Chascomús (CEICh) M.A.A.-INTA.
*E-mail: lsoria@fvet.uba.ar

Association between muscle fiber type and CAST gene expression in Angus steers.

Introducción

Existen evidencias de la asociación entre el tipo de fibra muscular y la actividad de la enzima Calpastatina, que podría estar generada por diferencias en los mecanismos de regulación de la expresión del gen CAST según músculo. El objetivo fue cuantificar la expresión del gen CAST en tres músculos (*triceps brachii, semitendinosus* e *infraespinatus*) de novillos Angus y evaluar su asociación con la proporción de tipos de fibra (%AR) y dos parámetros relacionados: la actividad enzimática de Calpastatina (AC) y el índice de fragmentación miofibrilar (IFM).

Materiales y Métodos

Se recolectaron muestras de músculos durante la faena y dentro de las 2 hs *postmortem* de 8 novillos Angus con genotipo AA para el marcador UoG-CAST y engordados en la Chacra Experimental Integrada Chascomús con grado de terminación, edad y sistema de engorde similar. Se analizó: porcentaje de área relativa de cada tipo de fibra (%AR-I, %AR-IIa, %AR-IIx) por inmunocitoquímica (Graziotti et al, 2011), la actividad enzimática de Calpastatina (AC), expresada como unidades de actividad/gr de tejido (Pomponio et al, 2012), el índice de fragmentación de miofibrillas (IFM) (Hopkins et al, 2004) y la cuantificación relativa (Rq) de CAST, utilizando β-actina como gen de referencia en un *StepOne Real-Time PCR System*. Se realizó un Análisis de Componentes Principales (ACP), mediante el programa estadístico *InfoStat* (Di Rienzo et al, 2014).

Resultados y discusión

Las componentes principales CP1 y CP2 estimadas en el APC representaron el 80,39% de la variabilidad total. La CP1 resultó estrechamente asociada a los tipos de fibra y la CP2 mostró correlaciones más altas con IFM y AC. En el plano biplot (Figura 1) se observa una fuerte correlación negativa entre IFM y Rq, %AR de fibra I y IIx, %AR de fibras IIa y IIx y AC y %AR de fibra I. En cambio, se observó una correlación positiva entre %AR de fibra IIa e IFM, así como el %AR de fibra IIx y la expresión relativa de CAST. También puede interpretarse que en este experimento Rq y AC no están correlacionadas, y lo mismo ocurre entre IFM y AC.

Conclusiones

La expresión del gen CAST parece estar regulada por factores que dependen de la composición de fibras de cada músculo, lo que está relacionado con el proceso de fragmentación de las miofibrillas y, por lo tanto, con la tiernización de la carne. En caso de confirmarse estas relaciones, no sería confiable categorizar reses por su terneza tomando como referencia un único músculo, ni tampoco evaluar el efecto de marcadores moleculares en CAST en esa misma condición.

Bibliografía

DI RIENZO et al. 2014. URL http://www.infostat.com.ar
GRAZIOTTI et al. 2011. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 24: 125-129.
POMPONIO et al. 2012. Meat Sci. 91(1): 50-55.
HOPKINS et al. 2004. Meat Sci. 67(4): 705-710.

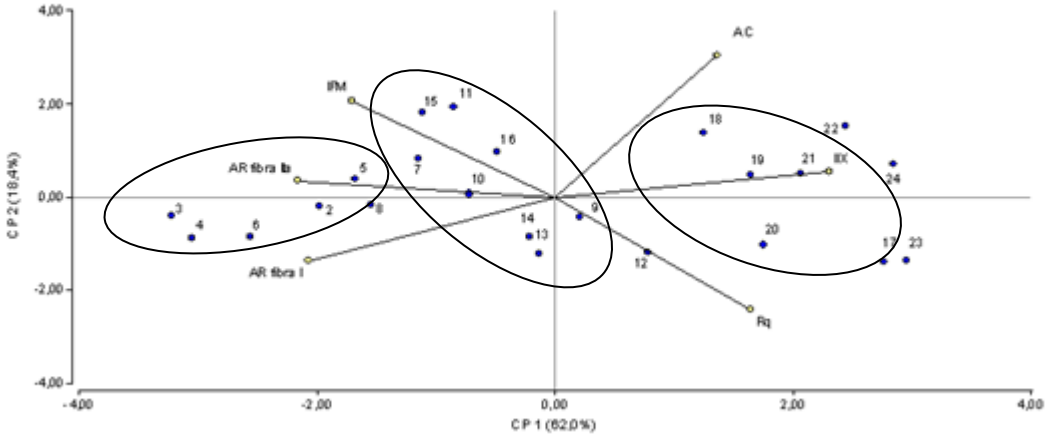


Figura 1. Plano biplot) de los tres músculos analizados
Los puntos 2-8, 9-16 y 17-24 corresponden a *infraespinatus*, *triceps brachii* y *semitendinosus* respectivamente.

GM 2 Consecuencias de la epistasis sobre la respuesta a la selección genómica utilizando información de secuencia.

Forneris, N.S.[1,2]*, Vitezica, Z.G.[3], Legarra, A.[3] y Pérez-Enciso, M.[1,4]
[1]Centre for Research in Agricultural Genomics (CRAG), CSIC-IRTA-UAB-UB Consortium, Bellaterra, España. [2]Depto. Producción Animal, FAUBA, Argentina. [3]GenPhySE, INRA, INPT, ENVT, Université de Toulouse, Castanet-Tolosan, Francia. [4]Institut Català de Recerca i Estudis Avançats (ICREA), Barcelona, España.
*E-mail: forneris@agro.uba.ar

Consequences of epistasis on response to genomic selection using complete sequence data.

Introducción

El efecto de la epistasis en la respuesta a la selección es un tema controversial. Este trabajo investiga el impacto de la epistasis en la respuesta a la selección genómica, utilizando información de la secuencia completa del genoma.

Materiales y Métodos

Se llevó a cabo un experimento de selección genómica divergente *in-sillico* utilizando el programa SBVB (Sequence Based Virtual Breeding; Pérez-Enciso et al, 2016). El programa simula genomas de individuos a lo largo de un pedigrí utilizando datos reales de secuencia de una población base. La población base fue el Panel de Referencia Genética de *Drosophila* (n=205, Mackay et al, 2012). Se emplearon 3.954.651 SNPs, luego del control de calidad. El mapa genético se obtuvo de Flybase; en machos se asumió ausencia de recombinación.

Se simularon dos arquitecturas genéticas: aditiva y epistática. Para la aditiva, se utilizaron los 103 SNPs y sus efectos sobre el carácter "tiempo de recuperación de un coma térmico" reportados por Ober et al (2015). Además, se eligieron al azar 300 SNPs adicionales como causales y se generaron sus efectos aditivos con una distribución Gamma. Para la arquitectura epistática, la acción génica de los 103 loci mayores fue la misma, mientras que los 300 loci adicionales se agruparon en 150 pares mostrando acción epistática. En cada par, la epistasis siguió el modelo de genes complementarios, en el que los genotipos con al menos un alelo derivado tienen el mismo valor genotípico, y un valor genotípico alternativo para los genotipos restantes. La heredabilidad en sentido amplio fue igual a 0,5 al inicio.

En cada generación, se seleccionaron 100 machos y 100 hembras y se aparearon al azar; cada pareja produjo 4 crías (2 de cada sexo) de manera que el tamaño total de la población fuera 400/generación. La selección se realizó en base al valor de cría predicho mediante G-BLUP, donde la matriz de relaciones genómicas se calculó con todos SNPs de los inc

La evaluación genética se corrió con el programa BGLR (Pérez y de los Campos, 2014). Este proceso se repitió durante 7 generaciones y se realizaron 10 réplicas por arquitectura en cada dirección de selección.

Resultados y Discusión

La Figura 1A muestra el cambio en la media fenotípica estandarizada para las diferentes arquitecturas genéticas y direcciones de selección. En particular, el efecto de la epistasis es asimétrico. La selección negativa resultó en una respuesta bastante lineal y se mostró relativamente insensible a la presencia de efectos epistáticos, resultado que se debe en parte a que la varianza genética se mantiene casi constante. La selección positiva, en cambio, resultó en una respuesta levemente mayor en presencia que en ausencia de epistasis. En esa dirección, la respuesta más baja para el modelo aditivo se puede explicar por una caída de la varianza aditiva (Figura 1B-C), y esta caída es más pronunciada para el modelo aditivo. Este cambio se debe a que las frecuencias alélicas son muy asimétricas. La precisión de la predicción de los valores de cría predichos para los animales de la última generación mostró en promedio el mismo patrón siendo los valores mayores para la selección negativa (0,87 y 0,93, para el modelo epistático y el modelo aditivo, respectivamente) que para la selección positiva (0,57 y 0,44 para el modelo epistático y el aditivo, respectivamente).

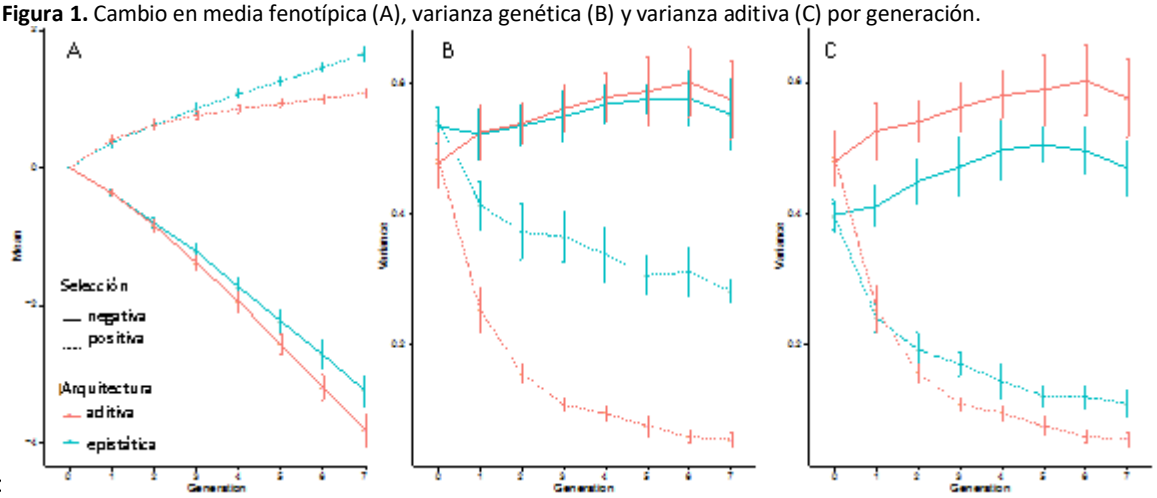
Conclusiones

La epistasis afecta la respuesta a la selección genómica modulando la varianza aditiva utilizada para hacer selección: puede liberar varianza aditiva incrementando la respuesta en comparación con una acción génica puramente aditiva.

Bibliografía

PEREZ-ENCISO et al. 2016. Genetics 205: 939–53.
MACKAY et al. 2012. Nature 482: 173–8.
OBER et al. 2015. PLoS ONE 10(5): e0126880.
PEREZ, P. y DE LOS CAMPOS, G. 2014. Genetics 198: 483–95.

Figura 1. Cambio en media fenotípica (A), varianza genética (B) y varianza aditiva (C) por generación.



GM 3 Correlación genética entre circunferencia escrotal a los 300 días de edad y edad al primer parto en vaquillonas Angus.

Bonamy, M.[1,2]*, de Iraola, J.J.[1,2], Prando, A.J.[1], Pofcher, E.J.[1], Giovambattista, G.[2], Baldo, A.[1] y Munilla, S.[3]
[1]Departamento de Producción Animal- FCV- UNLP- Cátedra de Producción Bovina. La Plata, Argentina. [2] IGEVET, CCT La Plata–CONICET - FCV - UNLP. [3]Departamento de Producción Animal, FAUBA
*E-mail: *mbonamy@fcv.unlp.edu.ar

Genetic correlation between scrotal circumference taken at 300 days of age and age at first calving in Angus heifers.

Introducción

El momento en que la hembra logra su primera parición condiciona su vida reproductiva posterior. La edad al primer parto (EPP) está relacionada con un reinicio más rápido de la actividad reproductiva postparto (Williams y Amstalden, 2010). Además, las hembras que paren más temprano en la estación reproductiva tienen un mayor intervalo parto - servicio y, en consecuencia, aumenta la probabilidad de lograr una preñez temprana en el próximo servicio.

Si bien la EPP es fácil de computar, rara vez aparece entre los caracteres evaluados en un programa de evaluación genética. Esto pueda atribuirse posiblemente a un problema de sistematización de la información: para calcular la EPP es necesario no perder la identidad de la ternera que eventualmente se convertirá en madre. En cambio, en los programas de evaluación genética suele incorporarse como medida alternativa de fertilidad a la circunferencia escrotal (CE). La CE de un toro correlaciona con la precocidad sexual de sus hijas.

El objetivo de este trabajo fue estimar la correlación genética entre la circunferencia escrotal a los 300 días de edad (CE300) y la EPP en un rodeo seleccionado por precocidad sexual.

Materiales y Métodos

Se analizaron datos provenientes de 10 años de registro de un rodeo Angus del sudeste de la provincia de Buenos Aires. Para el carácter CE300 se utilizaron mediciones tomadas entre los 250 y 350 días de edad. Luego de eliminar datos atípicos y terneros sin registro de padre, se obtuvieron un total de 1561 mediciones de CE300 y 1564 EPP. Los animales evaluados eran hijos de 43 toros. Sólo se conservaron datos de padres que tuvieran hijos evaluados para las dos características.

Para estimar los componentes de varianza y covarianza (CVC) se ajustó un modelo multicarácter de padre siguiendo el procedimiento descripto por Schaeffer et al (1978), diseñado para el caso en el que diferentes caracteres son medidos en diferentes individuos. Estos autores demostraron que su algoritmo es una extensión del procedimiento REML. El algoritmo se programó utilizando el software R. El modelo estadístico incluyó la edad a la medición y el grupo de contemporáneos (GC) como efectos fijos para CE300 y el GC para la EPP. Tras un análisis estadístico preliminar se reagrupó a los animales en 3 y 5 grupos, respectivamente, mediante la fusión de los GC originales.

A partir de las estimaciones de los CVC se calcularon las heredabilidades para cada carácter como:

$$\hat{h}^2 = \frac{4 * \hat{\sigma}_s^2}{\hat{\sigma}_s^2 + \hat{\sigma}_e^2}$$

donde $\hat{\sigma}_s^2$ es la varianza del efecto padre y $\hat{\sigma}_e^2$ es la varianza del error para el carácter. Asimismo, la estimación de la correlación genética entre caracteres se obtuvo como:

$$\hat{r} = \frac{\hat{\sigma}_{CE,EPP}}{\sqrt{\hat{\sigma}_{CE}^2 * \hat{\sigma}_{EPP}^2}}$$

donde $\hat{\sigma}_{CE,EPP}$ es la covarianza genética entre CE y EPP, y $\hat{\sigma}_{CE}^2$ y $\hat{\sigma}_{EPP}^2$ representan las varianzas del efecto padre estimadas para cada uno de los caracteres.

Resultados y Discusión

A partir de los CVC estimados (Cuadro 1) se obtuvo una heredabilidad de 0,211 para CE300 y de 0,183 para EPP. La correlación genética estimada fue de -0.40.

Los resultados obtenidos indican que en este rodeo los caracteres evaluados pueden responder a la presión de selección. Asimismo, se concluye que las mediciones de CE a edades tempranas no sólo proporcionan una herramienta para controlar la recría y selección de toros, en términos de su propia precocidad sexual, sino que también sirven en la selección por precocidad sexual de sus hijas. La CE es una medida fácil de obtener y generalmente evaluada y tenida en cuenta por las cabañas. Es importante destacar que la heredabilidad estimada para este carácter fue notablemente menor a la que se utiliza en evaluaciones de razas carniceras, donde la CE se mide a una edad promedio de 540 días.

Estos resultados se enmarcan en la necesidad de incorporar en los programas de mejoramiento genético caracteres que permitan mejorar la productividad de las hembras. Éstas representan la mayor proporción del rodeo y condicionan en gran medida la productividad física y la rentabilidad de los sistemas de cría. En este sentido, y a juzgar por la heredabilidad obtenida, la EPP constituye un carácter de relevancia económica.

Conclusión

La selección por un carácter de fácil medición como la CE300 permite mejorar a través de la correlación genética la EPP.

Bibliografía

SCHAEFFER et al. 1978. Biometrics 34: 199 – 208.

WILLIAMS y AMSTALDEN. 2010. Proceedings of Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle. Nashville, Tennessee, EE.UU., Ago. 5-6.

Agradecimientos

Se agradece al Ing. Agr. Alberto Areco por proveer de los datos utilizados en el presente trabajo.

Cuadro 1. Estimación de componentes de varianza y covarianza para CE300 y EPP.

$\hat{\sigma}_{CE}^2$	$\hat{\sigma}_{CE,EPP}$	$\hat{\sigma}_{EPP}^2$	$\hat{\sigma}_{e,CE}^2$	$\hat{\sigma}_{e,EPP}^2$
0,229	-0,863	19,78	4,094	411,99

Referencias: $\hat{\sigma}_{CE}^2$: varianza del efecto padre para CE300; $\hat{\sigma}_{CE,EPP}$: covarianza genética entre CE300 y EPP; $\hat{\sigma}_{EPP}^2$: varianza genética de EPP; $\hat{\sigma}_{e,CE}^2$: varianza del error para CE300; $\hat{\sigma}_{e,EPP}^2$: varianza del error para EPP.

GM 4 Análisis filogenético de los genes de Prolactina y su Receptor en bovinos.

Echevarría, I.[1] y Corva, P.M.[1]*
[1] Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Unidad Integrada Balcarce, Argentina.
*E-mail: corva.pablo@inta.gob.ar

Phylogenetic analysis of the Prolactin and Prolactin Receptor genes in cattle.

Introducción

Estudios epidemiológicos indican que el ganado lechero tiene más susceptibilidad que el ganado para carne a la infección por *Neospora caninum* (un protozoo intracelular obligado considerado una de las principales causas de aborto bovino). Vacas Holstein crónicamente infectadas tuvieron menor riesgo de aborto cuando se inseminaron con semen de razas carniceras (Almería et al., 2009). Entre los posibles genes involucrados en esta variación inter-racial surgen como candidatos Prolactina y su Receptor, ya que la Prolactina tiene entre sus muchas funciones la regulación de la respuesta inmune. Además, hay evidencias de diferencias en la concentración de Prolactina entre razas bovinas durante la gestación (García-Ispierto et al, 2015).

Por ello, se evaluó la variación de haplotipos en los genes de Prolactina (PRL) y su receptor (PRLR) a través de un análisis filogenético en un amplio panel de razas, para identificar patrones que tuvieran una posible relación con el biotipo lechero o carnicero en su respuesta a *Neospora caninum* y que justificaran análisis genéticos más detallados.

Materiales y Métodos

Se empleó información genómica generada con el panel de marcadores Illumina BovineHD (Sempéré et al, 2015). Se seleccionó un grupo de 14 razas (5 a 60 individuos por raza, 32 en promedio) para cubrir un espectro amplio de biotipos bovinos, junto a dos individuos de la especie *Bos gaurus*. Los archivos se prepararon con el programa PLINK v1.90. Se eligieron 7 y 18 SNP abarcando toda la secuencia de PRL y PRLR respectivamente. Los haplotipos se definieron con Haploview y el procedimiento Haplotype de SAS. Los árboles filogenéticos (*Neighbour joining*) se elaboraron con el programa MEGA 7 (con 1.000 repeticiones).

Resultados y Discusión

Se identificaron 14 haplotipos en PRL y 63 en PRLR respectivamente (Figura 1). En PRL, algunos son exclusivos por raza (Haps. 1, 6, 7, 11, 12) pero en baja frecuencia. Los Haps. 10 y 14 son compartidos en 13 razas cada uno. Los haplotipos mayoritarios en razas índicas (Haps. 3 y 10) se agrupan con un haplotipo ancestral (Hap. 8), mientras que Hap. 9 aparece en baja frecuencia en Angus, Limousin y Guernesey. Los biotipos carniceros y lecheros comparten haplotipos (Hap. 14 es mayoritario en Angus, Limousin y Holstein y Hap. 10 es mayoritario en Jersey y N'dama). En Holstein también aparecen Haps. 2 y 13, junto con varias otras razas.

En PRLR, 35 haplotipos son propios de una única raza. El Hap. 1 es abundante y prácticamente exclusivo en Holstein (está en baja frecuencia en Roja Noruega) seguido por Haps. 26 y 14. En Jersey son mayoritarios Haps. 29 y 20; en Guernesey, Haps. 15 y 29. Por su parte, dentro del grupo colapsado de 17 haplotipos en el gráfico, Hap. 39 es el haplotipo ancestral; Haps. 9 y 55 predominan en Angus; Hap. 55 en Charolais, Haps. 9 y 25 en Hereford y Haps. 55 y 52 en Limousin. Haps. 25, 38 y 60 son los más comunes en razas cebuinas.

Conclusiones

Para PRL no se detectó un patrón de haplotipos que justificara una diferenciación clara entre biotipos. Para PRLR en cambio, no sólo las razas lecheras tienden a agruparse y a distinguirse de las razas carniceras en los haplotipos más comunes, sino que Holstein mostró un haplotipo en muy alta frecuencia que la distingue de todas las otras razas. Este resultado, junto con el rol de PRL en la respuesta inmune, justifica su análisis en relación a la respuesta de distintas razas a la infección de *Neospora caninum*.

Bibliografía

ALMERÍA et al. 2009. Vet. Parasitol. 163: 323-329.
SEMPÉRÉ et al. 2015. BMC Genomics 16: 940.
GARCÍA-ISPIERTO et al. 2015. Theriogenology 83: 491–496.

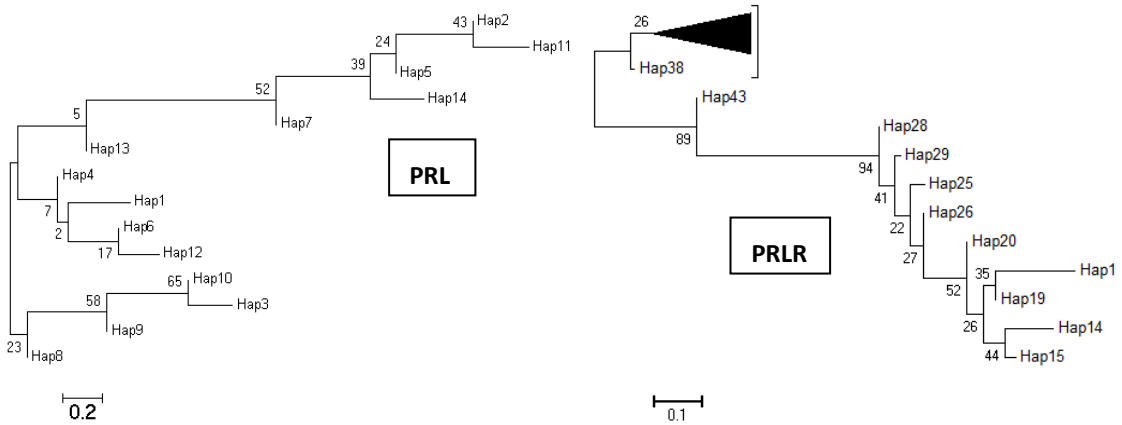


Figura 1. Arboles filogenéticos para Prolactina (Izq.) y su Receptor (Der.). En PRLR se removieron haplotipos únicos por raza y se colapsaron los haplotipos que no son mayoritarios en razas lecheras. La escala hace referencia al número medio de sustituciones nucleotídicas en cada rama. Los números indican el porcentaje de repeticiones en el que se mantuvo el agrupamiento dentro de una rama.

GM 5 Validación de las diferencias esperadas entre progenies en rodeos de la Cuenca del Salado.

López Valiente, S.[1]*, Maresca, S.[1], Rodríguez, A.M.[1] y De Ortúzar, R.[2]
[1] INTA Cuenca del Salado; [2] INTeA
*E-mail: lopez.valiente@inta.gob.ar

Expected progeny differences validation in breeding herds of the Cuenca del Salado.

Introducción

Las evaluaciones genéticas proveen información de vital importancia para poder elegir animales mejoradores que permitan alcanzar los objetivos de selección propuestos. Una inadecuada selección de un reproductor traería aparejado consecuencias en el rodeo a largo plazo que conllevaría mucho tiempo y dinero corregir o simplemente no permitiría alcanzar la meta propuesta. La Diferencia Esperada entre Progenies (DEP) es una herramienta de selección que permite predecir el comportamiento de los hijos de un reproductor con respecto a otro reproductor. La Asociación Argentina de Angus, a través de su programa ERA (Evaluación de Reproductores Angus), lleva adelante una de las más extensas e importantes evaluaciones genéticas a nivel nacional. Poder validar el uso de las DEPs con información generada en rodeos comerciales facilita la transferencia y extensión de una herramienta generada hace décadas pero no utilizada masivamente en la Argentina. El objetivo del presente trabajo fue validar la información de las DEPs estimadas por la Asociación Argentina de Angus en rodeos de cría de la Cuenca del Salado.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 201 vacas multíparas de la raza Angus, pertenecientes a dos rodeos del campo experimental de la EEA Cuenca del Salado (INTA). Durante dos años se inseminaron a tiempo fijo con un protocolo convencional. Se utilizó semen proveniente de dos toros seleccionados por poseer diferencias esperadas en la progenie contrastantes para peso al destete pero similares para peso al nacer, para ambas variables se buscaron que las estimaciones tuvieran una precisión superior al 85%. Dichos padres fueron seleccionados del Resumen de Padres 2012 del programa ERA elaborado por la Asociación Argentina de Angus. El toro **Co** se seleccionó por su alto peso al destete y el toro **EN** por su bajo peso al destete (Cuadro 1). Se esperaba que los hijos de **EN** sean 0,7kg más livianos al nacer y 10,9kg más livianos al destete que los hijos de **Co**. La fecha de parición promedio para el año 1 y 2 fueron 29/7 (±6,9 días) y el 13/8 (±7,2) y los destetes se realizaron el 6/3 y el 8/3 en el primer y segundo año respectivamente. Todos los terneros fueron individualmente identificados al nacer y se registró la identificación de la madre, la fecha de nacimiento, el sexo del ternero, el peso dentro de las 24 horas post nacimiento y el peso al destete. Se analizó el peso al nacer, peso al destete y el peso ajustado a los 205 días. El peso ajustado a los 205 días fue calculado como el peso al nacimiento más la ganancia de peso diaria predestete multiplicado por 205. El diseño experimental fue en bloques (rodeo) completamente aleatorizado. Se realizó un análisis de variancia (PROC GLM, SAS) para testear las diferencias entre los pesos registrados. Se tuvo en cuenta el sexo del ternero, el año y el rodeo para el análisis.

Resultados y Discusión

Los resultados se presentan en el Cuadro 2. Se registraron 99 datos para peso al nacer, 102 datos para peso al destete y 84 datos para peso ajustados a los 205 días. Los hijos de **EN** fueron 0,5kg más pesados al nacer y, como se esperaba, no se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos padres para este carácter, posiblemente debido al desvío estándar de los valores registrados y a que el cambio posible para dicho valor (provisto por el ERA) era cercano a la diferencia esperable en la progenie. Sin embargo, los hijos de **Co** fueron 10,6kg más pesados al destete y 9,7kg cuando se ajustó el peso del destete a los 205 días de vida, siendo ambas diferencias estadísticamente significativas.

Conclusiones

Las faltas de diferencias observadas en los pesos al nacer es acorde con lo predicho anteriormente según las DEPs y las diferencias en los pesos registrados al destete entre los hijos de ambos toros se correspondieron con el sentido y la magnitud predicha según las estimaciones de las DEPs realizadas por la Asociación Argentina de Angus en su programa ERA.

Agradecimientos.

A los Sres. Abel Landarreche, Roberto Bilbao y Germán Villamon, personal del campo experimental "Colonia Ortiz Basualdo" de la Estación Experimental Agropecuaria Cuenca del Salado, a Estancias y Cabañas Las Lilas S.A. y a INTeA por su apoyo en el presente trabajo.

Cuadro 1. Diferencias esperadas entre progenies (DEPs) y su precisión (Prec.) para las variables peso al nacer y peso al destete para los padres Co y EN y la diferencias entre ambos.

	Co		EN		Diferencias
	DEPs	Prec.	DEPs	Prec.	entre DEPs
Peso al nacer.	-0,1	0,85	-0,8	0,95	0,7
Peso al destete.	6,6	0,85	-4,3	0,94	10,9

Fuente: Resumen de padres de la Asociación Argentina de Angus, 2012

Cuadro 2. Medias, desvíos y número de registros (n) para peso al nacer, peso al destete y peso ajustado a los 205 días para los hijos de **Co** y **EN**.

	Co	EN	Valor p	Diferencia
Peso al nacer[1]	29,2± 0,6 (52)	29,7±0,6 (47)	0,60	0,5
Peso al destete[1]	195,8±3,9 (52)	185,2±3,7 (50)	0,03	10,6
Peso ajustado a los 205 días[1]	206,9±4,0 (43)	197,2±4,2 (41)	0,05	9,7

[1] (kg)

GM 6 Caracterización etnozootécnica de hatos caprinos en cuencas de producción de Los Llanos Riojanos.

Riva de Neyra, L.A.[1]*, Rivadeneira, P.S.[1], Hick, M.V.H.[1,2] y Frank, E.N.[1,2]
[1]Universidad Nacional de La Rioja - Sede Chamical, Cátedra de Pequeños Rumiantes y Camélidos sudamericanos; [2] IRNASUS-CONICET, Universidad Católica de Córdoba.
*E-mail: rivadeneyra.leonardo@gmail.com

Ethnozootechnical characterization of goat herds in production basins of Los Llanos Riojanos.

Introducción

En Los Llanos Riojanos una de las actividades productivas de importancia es la cría de caprinos. Hay evidencias de que esta población es primaria (criolla) ya que presenta gran variabilidad en cuanto a sus características etnozootécnicas (Arriba y Vélez, 2009; Riva de Neyra et al, 2016). El objetivo fue determinar y analizar la oferta poblacional en base a características y variantes etnozootécnicas en cuencas de producción de Los Llanos Riojanos.

Materiales y Métodos

La población y área (cuencas de producción, CP) estudiadas estuvieron conformadas por 145 individuos de un total de 515 pertenecientes a 6 hatos de la CP Los Bordos relevados preliminarmente en 2015 (Riva de Neyra et al, 2016) y continuados en 2016 por 477 individuos de un total de 575 pertenecientes a 9 hatos de la CP Chulo relevados entre 2016 y 2017. Se utilizó la metodología de estructura poblacional (Hick, 2015; Riva de Neyra et al, 2016) y se recabó información biológica (edad y sexo) y morfológica (oreja, cuerno, ubre y pezuña, morfotipo productivo, cobertura y fenotipo de color). Se calcularon frecuencias relativas para toda la población estudiada y errores estándar ponderados por los tamaños de los hatos. Posteriormente se probó la homogeneidad de proporciones de los caracteres en la población y la hipótesis de independencia para verificar su asociación con CP, empleando el estadístico Chi-Cuadrado de Pearson ($\chi 2$) en ambos casos.

Resultados y Discusión

La incorporación de nuevos hatos y de una nueva CP determina las diferencias con lo reportado preliminarmente por Riva de Neyra et al. (2016) en las frecuencias relativas medias de los 10 caracteres estudiados (Cuadro 1). Casi todos los animales presentaron un morfotipo dominante rústico (99,43%) con cobertura pelada (95,80%) coincidente por lo observado por Prieto (Com. Pers., 2017) para el norte de la Provincia de Córdoba (Tulumba) no así por Hick (2015) para el norte de Neuquén. Se observaron variantes de orejas, cuernos y ubre, pero con predominio de orejas péndulas (76,56%) coincidente con Hick (2015), no así con Prieto (Com. Pers., 2017) ni para la región de estudio por Arriba y Vélez (2009). Predominio de cuerno sable (59,64%) similar a lo encontrado por Hick (2015) y Prieto (Com. Pers., 2017), y predominio de ubre globosa (60,23%), similar con Rossanigo et al. (1995) para la cabra sanluiseña y Hick (2015) no así por Prieto (Com. Pers., 2017).

En cuanto al fenotipo de color se observaron casi todas las variantes de patrón pigmentario, con mayor cantidad patrón silvestre (24,21%), feomelánicos (22,05%) y eumelánicos (17,24) con predominio de diferentes manchas (82,81%). Ello difiere con el predominio de otras variantes encontrado por Hick (2015), Prieto (Com. Pers., 2017) y De Gea et al (1994) para la Sierra de Córdoba, y Rossanigo et al (1995) en San Luis.

Tanto en las pruebas de homogeneidad de proporciones como en las pruebas de independencia se observó en todos los casos valores altamente significativos ($p<0,0001$) del estadístico de prueba ($\chi 2$) a excepción de la prueba de independencia para la variante cuernos ($p<0,05$), pezuñas y morfotipo ($p<0,01$). Ello determina que existen evidencias de diferentes proporciones en los 10 caracteres estudiados y que dichas proporciones dependerán de la CP considerada.

Conclusiones

Se pudo determinar gran variabilidad de caracteres etnozootécnicos en la población criolla estudiada, tanto entre las dos cuencas de producción como dentro de las mismas. Ello implicaría la existencia de un biotipo criollo con numerosas variantes fenotípicas.

Bibliografía

ARRIBA, P.N. y VÉLEZ, M.A. 2009. Trabajo final. Carrera Med. Vet. UNLaR, Sede Chamical.

DE GEA et al. 1994. Informe final. Consejo de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Prov. de Cba. (CONICOR).

HICK, M.V.H. 2015. Tesis doctoral. Universidad Católica de Córdoba. 207p.

RIVA DE NEYRA, L.A. 2016. Rev. Arg. Prod. Anim. 36: 112.

ROSSANIGO, C. 1995. Informe Técnico. EEA San Luis, 135:1-21.

Cuadro 1. Frecuencias relativas totales de la población estudiada.

Edad	FR%	E.E.	Sexo	FR%	E.E.
Infantil	8,36	0,28	Macho	17,21	0,89
Juvenil	32,63	0,88	Capón	0,46	0,03
Adulto	44,07	1,06	Hembra	82,06	0,88
Viejo	14,94	0,33			
Oreja	**FR%**	**E.E.**	**Cuerno**	**FR%**	**E.E.**
Erecta Recta	8,19	0,40	Sable	59,64	0,63
Erecta Curva	5,08	0,16	Espiral	31,79	0,63
Péndula Recta	27,06	0,40	Mocho	8,57	0,25
Péndula Curva	49,53	0,66			
Caída Recta	8,26	0,32			
Caída Curva	1,83	0,08			
Ubre	**FR%**	**E.E.**	**Pezuña**	**FR%**	**E.E.**
Piriforme	6,33	0,28	Pigmentada	68,79	0,32
Intermedia	33,44	0,59	Despigmentada	8,32	0,21
Globosa	60,23	0,71	Violácea	22,88	0,32
Cobertura	**FR%**	**E.E.**	**Morfotipo**	**FR %**	**E.E.**
Pelo Largo	2,16	0,16	Pelo	0,00	0,00
Pelo Corto	2,15	0,16	Carne	0,57	0,05
Pelada	95,80	0,32	Leche	0,00	0,00
			Rustico	99,43	0,05
Patrón Pigmentario	**FR%**	**E.E.**	**Diseño de mancha blanca**	**FR%**	**E.E.**
No Definido	13,64	0,30	Ausente	17,10	0,43
Eumelánico	17,24	0,27	Marcas	36,68	0,42
Mejilla Clara	3,23	0,15	Irregular	35,22	0,45
Doberman	4,22	0,13	Regular	3,49	0,16
Barriga Clara	9,21	0,23	Pintado	2,03	0,12
Panza Negra	3,24	0,17	Blanco Total	5,39	0,16
Repartida caudal	0,00	0,00			
Repartida craneal	1,26	0,04			
Silvestre	24,21	0,36			
Feomelánico	22,05	0,33			

FR%: frecuencias relativas medias; E.E.: errores estándares.

GM 7 Primariedad en majadas ovinas del Noroeste de Córdoba y de Los Llanos Riojanos.

Hick, M.V.H.[1,2]*, Anes, C.I.[2], Bioglio, B.D.[2], Riva de Neyra, L.A.[2], Castillo, M.F.[1] y Frank, E.N.[1,2]
[1] IRNASUS, CONICET-Universidad Católica de Córdoba. [2] Universidad Nacional de La Rioja - Sede Chamical.
*E-mail: michelhick.agro@ucc.edu.ar

Primariness in ovine flocks from Córdoba Northwest and Los Llanos Riojanos.

Introducción

Existen antecedentes de que en la región central de Argentina, así como en otras regiones, la población ovina conserva una gran variabilidad y por tanto primariedad o arcaísmo. La variabilidad se puede observar tanto en sus características etnozootécnicas, como su morfología, así como también en su producto zoógeno, la lana. Los ovinos se caracterizan por la presencia de cobertura y el biotipo se denomina genéricamente "criollo" (Hick et al, 2009; Hick, 2015; Hick et al, 2016). El objetivo fue evaluar el grado de primariedad en dos regiones del centro-oeste de Argentina mediante diferentes índices de primariedad parciales y totales basados en marcadores fenotípicos.

Materiales y Métodos.

La determinación de primariedad se basó en relevamientos poblacionales realizados mediante la metodología de estructura poblacional (Hick, 2015) a nivel de majadas (MJ) y cuencas de producción (CP): 36 MJ pertenecientes a 5 CP de la región agroeconómica ganadera extensiva del noroeste de la Provincia de Córdoba (GEN) realizados por Hick (2015) y 17 MJ de 5 CP de Los Llanos de la Provincia de La Rioja (LLR) relevados en 2015 (Hick et al, 2016) y en 2016 (Riva de Neyra et al, 2017). En el presente estudio se evaluaron 12 caracteres etnozootécnicos y 38 variantes fenotípicas asociadas y agrupadas en morfología: cuerno, cola, conformación, cabeza, pezuñas y cobertura (cabeza, patas y cuerpo); fenotipo de color: patrón pigmentario y diseño de la mancha blanca; y características de la fibra o lana: pigmentación de mecha y tipo de mecha.

La evaluación de la primariedad se basó en tres índices propuestos por Hick (2015): un índice de caracteres en variación o segregación (IPCV), otro referido a variantes fenotípicas observadas (IPVF) y un tercero basado en notas de arcaísmo (IPNA). Dichos índices varían entre 0 y 1, donde valores cercanos a 0 indican estandarización y valores cercanos a 1 primariedad. Para cada majada se recalcularon índices totales y, a diferencia de estudios previos, además índices parciales para los caracteres de morfología (morf), fenotipo de color (fen) y de fibra (fib). Se obtuvieron valores de majada medios y errores estándar, junto a máximos y mínimos, y un valor poblacional para Región. Finalmente para cada índice de majada parcial y total se realizó un análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis (AKW) para el efecto fijo Región.

Resultados y Discusión

Los nuevos índices calculados (Cuadro 1) indican situaciones de primariedad coincidentes con lo señalado previamente para la región GEN (Hick et al, 2009; Hick, 2015) y confirmando los primeros resultados de Hick *et al.* (2016) para LLR. El análisis AKW (Cuadro 1) indica algunas diferencias entre Región: GEN registra mayor IPCV total, al igual que en el respectivo índice parcial morf y el IPVF parcial morf. En tanto LLR registra mayor IPCV parcial fib e IPNA total junto al respectivo parcial fib. Todo ello se ve reflejado en los valores poblacionales (Vpob) e indica que si bien en GEN se observa mayor variabilidad en caracteres morfológicos, en LLR se observa mayor variabilidad en caracteres de fibra y presencia de formas más primitivas (mecha pigmentada y tipo de mecha doble capa). No obstante valores mínimos cercanos o iguales a 0 en los índices parciales indican algunas situaciones de estandarización en ambas regiones.

Conclusiones

Los tres índices calculados tanto a nivel de majada como de la población indican una situación generalizada de primariedad o arcaísmo. En su forma parcial permiten identificar los caracteres etnozootécnicos responsables de las diferentes condiciones de primariedad observadas en las dos regiones estudiadas.

Bibliografía

HICK, M.V.H. 2015. Tesis doctoral. Universidad Católica de Córdoba. 207p. *In*: http://tesis.bibdigital.uccor.edu.ar/137/.

HICK, M.V.H. 2009. Rev. Arg. Prod. Anim. 29: 37-44.

HICK, M.V.H. 2016. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal 24 (5): 654.

RIVA DE NEYRA, L.A. 2017. Rev. Arg. Prod. Anim. 37 (número especial): 111.

Cuadro 1. Valores medios, mínimos, máximos y poblacionales de los índices calculados según región estudiada.

Índice		Región	MJ	Vmed	E.E.	Min	Max	Vpob
IPCV	morf	GEN	36	0,66	0,03	0,25	0,88	0,88
		LLR	17	0,48 **	0,07	0,00	1,00	1,00
	fen	GEN	36	0,94	0,03	0,50	1,00	1,00
		LLR	17	0,94 ns	0,04	0,50	1,00	1,00
	fib	GEN	36	0,89	0,04	0,50	1,00	1,00
		LLR	17	1,00**	0,00	1,00	1,00	1,00
	Total	**GEN**	**36**	**0,74**	**0,02**	**0,50**	**0,92**	**0,92**
		LLR	**17**	**0,64***	**0,05**	**0,25**	**1,00**	**1,00**
IPVF	morf	GEN	36	0,46	0,02	0,23	0,69	0,77
		LLR	17	0,34 *	0,05	0,00	0,62	0,77
	fen	GEN	36	0,32	0,04	0,00	0,80	1,00
		LLR	17	0,37 ns	0,03	0,10	0,50	0,90
	fib	GEN	36	0,79	0,04	0,33	1,00	1,00
		LLR	17	0,81 ns	0,04	0,67	1,00	1,00
	Total	**GEN**	**36**	**0,44**	**0,02**	**0,23**	**0,73**	**0,88**
		LLR	**17**	**0,40 ns**	**0,03**	**0,19**	**0,58**	**0,85**
IPNA	morf	GEN	36	0,52	0,03	0,25	1,00	0,49
		LLR	17	0,57 ns	0,02	0,38	0,70	0,57
	fen	GEN	36	0,49	0,02	0,10	0,76	0,49
		LLR	17	0,47 ns	0,04	0,10	0,70	0,46
	fib	GEN	36	0,43	0,02	0,24	0,65	0,43
		LLR	17	0,57 **	0,03	0,38	0,80	0,57
	Total	**GEN**	**36**	**0,50**	**0,02**	**0,25**	**0,83**	**0,48**
		LLR	**17**	**0,54 ***	**0,01**	**0,45**	**0,64**	**0,53**

Índice de primariedad de caracteres en variación (IPCV); índice de primariedad de variantes fenotípicas (IPVF) e índice de primariedad de notas de arcaísmo (IPNA), parciales (morfológico: morf; fenotipo de color: fen y fibra: fib) y totales; Región: Ganadera extensiva del noroeste de la Prov. de Córdoba (GEN) y Los Llanos Riojanos (LLR); MJ: majadas relevadas; Vmed: valor de majada medio; E.E.: error estándar; Min: valor mínimo; Max: valor máximo; Vpob: valor poblacional. Vmed con * indica diferencias significativas para p<0,10, con ** para p<0,05 y con ns no significativas.

GM 8 Desempeño fenotípico para características carniceras medidas por ecografía entre las razas Merino y Dohne Merino.

Vozzi, P.A.[1]*, Gonzalez, D.M.[1], Buffoni, A.[1], Bain, I.[1], La Torraca, A.[1], Giovannini, N.[2] y Mueller, J.[2]
[1] INTA EEA Chubut. [2] INTA EEA Bariloche.
*E-mail: vozzi.alejandro@inta.gob.ar

Phenotypic performance of meat traits measured by ultrasound in Merino and Dohne Merino breeds.

Introducción

La incorporación de características carniceras en programas de mejora genética en razas ovinas especializadas en producción de lana y en doble propósito (lana-carne) ha ganado reciente interés debido a la importancia económica que generan los ingresos por venta de carne en los sistemas extensivos de producción de la Patagonia Argentina. Entre los criterios de selección más utilizados para mejorar dichos caracteres se encuentran los pesos corporales evaluados al destete, 8 meses y año de edad. La ultrasonografía de carcasa para caracteres como la profundidad de ojo de bife y el espesor de grasa dorsal está siendo utilizada como indicadora de calidad carnicera, rinde y terminación en los programas de selección de ovinos.

El objetivo del trabajo fue comparar el desempeño a campo de una raza típicamente lanera (Merino) con otra doble propósito (Dohne Merino) y determinar las variables ambientales que afectan las expresión de las características Profundidad de ojo del bife (POB) y espesor de grasa dorsal (EGD).

Materiales y Métodos

Se utilizaron 762 informaciones fenotípicas de peso corporal, POB y EGD medidas aproximadamente a los 13 meses de edad (449 Dohne Merino y 323 Merino) colectadas en el Campo Experimental Río Mayo. La característica POB, que corresponde a la profundidad del musculo *Longissimus dorsis* fue obtenida ecográficamente entre la 12 y 13 costilla. Para la evaluación de la característica EGD se evaluó la deposición de grasa en la misma posición de POB. Para determinar las fuentes de variación que afectan la expresión de las características se utilizó un modelo mixto por medio del PROC MIXED (SAS, 2003) incluyéndose en el modelo el efecto del año de medición, sexo, tipo de parto, manejo nutricional y raza. Se compararon dos modelos donde se evaluó la inclusión como (co)variable del peso corporal al momento de la medición. Para el cálculo de los promedios ajustados por raza para cada una de las variables estudiadas se utilizó la metodología de mínimos cuadrados. Los animales evaluados fueron manejados en conjunto desde el nacimiento y fueron sometidos a un mismo manejo nutricional y sanitario.

Resultados y Discusión

Para POB se obtuvieron significancias estadísticas ($p<0,001$) para los efectos de año de medición, sexo del animal, manejo alimentario y raza, no observándose efectos significativos del tipo de parto del animal. Al incluir el peso corporal al momento de la toma de datos se obtuvo un mayor ajuste estadístico de acuerdo al estimador bayesiano utilizado (BIC). Para la característica EGD se observó significancia estadística para los efectos año de nacimiento manejo alimentario y raza. Nuevamente la inclusión del peso como covariable determinó en un mayor ajuste. Para peso corporal se detectó efecto significativo del año, sexo, manejo alimentario, tipo de parto y de raza, evidenciando esta última variable un mayor tamaño corporal en animales de la raza Dohne Merino. En el Cuadro 1 se presentan los promedios ajustados por raza para cada una de las características evaluadas. De acuerdo de los resultados se deduce un mayor desarrollo muscular y corporal en la raza Dohne Merino (doble propósito lana-carne) y un patrón levemente superior de engrasamiento en el biotipo doble propósito.

Conclusiones

Se obtuvieron insumos para el diseño de modelos estadísticos a ser usados en las evaluaciones genéticas de características relacionadas a calidad de canal evaluadas por ecografía. Sobre la información fenotípica de características de carcasa medidas por ecografía se obtuvieron los primeros valores para las razas Merino y Dohne Merino en Argentina.

Bibliografía

SAS Institute (SAS - Statistical Analisys Sistems). User´s Guide, Cary, NC, 2003, 119p.

Agradecimientos

Al personal del CERM por el soporte técnico.

Trabajo financiado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (PICT 2011-1388) y por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Cuadro 1. Promedios fenotípicos ajustados por raza para los caracteres relacionados a calidad de canal y peso corporal al año de edad.

Raza	POB (mm)	EGD (mm)	PCE (kg)
Merino	23,00 A	3,60 A	38,24 A
Dohne Merino	25,90 B	3,85 B	46,27 B

Letras diferentes indican significancia estadística.

GM 9 Estimación de parámetros genéticos para características de carcasa medidas por ultrasonografía en la raza Dohne Merino.

Vozzi, P.A.[1]*, Gonzalez, D.M.[1], Buffoni, A.[1], Bain, I.[1], La Torraca, A.[1], Giovannini, N.[2] y Mueller, J.[2]
[1] INTA EEA Chubut. [2] INTA EEA Bariloche.
*E-mail: vozzi.alejandro@inta.gob.ar

Estimation of genetic parameters for carcass traits measured by ultrasonography in Dohne Merino breed.

Introducción

La ultrasonografía de carcasa para caracteres como la profundidad de ojo de bife y el espesor de grasa dorsal es una técnica indirecta para la obtención de imágenes indicadoras de calidad carnicera, rendimiento a la faena y terminación de carcasa en los programas de selección de ovinos en Argentina. Para ello, los programas de mejora genética iniciaron experimentalmente la toma de datos fenotípicos a campo con el objetivo de realizar evaluaciones genéticas, las cuales utilizan parámetros genéticos disponibles en la literatura (Safari et al, 2005) para estimar los valores genéticos. El objetivo del trabajo fue estimar parámetros genéticos para características de carcasa medidas por ecografía en la raza Dohne Merino mediante metodología bayesiana.

Materiales y Métodos

Se utilizaron informaciones de animales puros de pedigrí correspondiente a un núcleo experimental de la raza Dohne Merino. Se obtuvieron 570 imágenes ecográficas a aproximadamente los 13 meses de edad de los animales hijos de 44 padres. Los modelos fijos utilizados en el estudio fueron determinados de acuerdo al procedimiento MIXED del SAS y los componentes de co(varianza) iniciales fueron obtenidos mediante el método REML. Para todos los modelos estudiados se consideró un modelo bayesiano con 1.000.000 de ciclos, descarte inicial de 50.000 muestras de Gibbs y un muestreo a cada 50 ciclos. Se utilizó el software GIBBS2F90.EXE para la obtención de los componentes de covarianza y el POSTGIBBSF90.EXE para los análisis posteriores. Los caracteres y modelos estudiados se detallan a continuación:

1) Modelo unicarácter (POB) (MOD1)
2) Modelo unicarácter (POB) ajustado por PCE (MOD2)
3) Modelo bicarácter (POB) x (EGD) ajustado por PCE (MOD3)
4) Modelo bicarácter (POB) x (PCE) (MOD4)
5) Modelo bicarácter (POB) x (PCD) ajustado a la edad de la medida (MOD5)
6) Modelo tricarácter (POB) x (PCE) x (PCD) ajustado a la edad de la medida (MOD6)
7) Modelo tetracarácter (POB) x (EGD) x (PCE) x (PCD) ajustado a la edad de la medida (MOD7).

POB: Profundidad de ojo de bife. EGD: Espesor de grasa dorsal. PCE: Peso corporal a la esquila. PCD: Peso corporal al destete.

Resultados y Discusión

En los Cuadros 1 y 2 se presentan las medias de las distribuciones posteriores de la heredabilidad y de las correlaciones genéticas, respectivamente, obtenidas en los diferentes modelos estudiados.

Cuadro 1. Media de la distribución posterior de las heredabilidades obtenidas por métodos bayesianos.

	POB	EGD	PCE	PCD
MOD1	0,33	-	-	-
MOD2	0,32	-	-	-
MOD3	0,34	0,33	-	-
MOD4	0,36	-	0,42	-
MOD5	0,31	-	-	0,28
MOD6	0,38	-	0,42	0,39
MOD7	0,32	0,30	0,43	0,36

Cuadro 2. Media de la distribución posterior de las correlaciones genéticas obtenidas de modelos bayesianos multicarácter.

	POB x EGD	POB x PCE	POB x PCD
MOD3	0,05	-	-
MOD4	-	0,64	-
MOD5	-	-	0,50
MOD6	-	0,66	0,51
MOD7	0,10	0,68	0,46

Las medias de las distribuciones posteriores de las heredabilidades resultantes de los modelos unicarácter y multicaráct fueron de mayor magnitud a las publicadas por Safari et al (2005) y por Greeff et al (2008) para POB y EGD. Las correlaciones genéticas con los pesos al destete y al año fueron equivalentes a las publicadas por los mismos autores en razas laneras. Si bien los modelos convergieron y se obtuvieron parámetros de calidad, la distribución de los parámetros fue asimétrica en la mayoría de los modelos. La inclusión de más datos fenotípicos podría generar estimaciones de mayor calidad. Los mejores ajustes se obtuvieron en los modelos multicarácter.

Conclusiones

Se obtuvieron los primeros parámetros genéticos para para características de carcasa en ovinos Dohne Merino en Argentina, los cuales indican que podrían responder a la selección.

Bibliografía

GREEFF et al. 2008. J. Anim. Breed. Genet. 125: 205–215.
SAFARI et al. 2005. Livest. Prod. Sci. 92: 271–289.

Agradecimientos

Trabajo financiado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (PICT 2011-1388) y por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

GM 10 Curvas de crecimiento en altura a la cruz de equinos Mangalarga Marchador usando el método transversal.

Moura, R.S.[1], Souza, F.A.C.[1]*, Fernandes, T.J.[2], Meirelles, S.L.C.[1], Cunha, F.O.[1] y Muniz, J.M.[2]
[1] Universidad Federal de Lavras - UFLA (Departamento de Zootecnia) CP 3037 (CEP 37200-000) Lavras Minas Gerais – Brasil.
[2] Universidad Federal de Lavras - UFLA (Departamento de Estadística).
*E-mail: felipezootecniaufla@yahoo.com.br

Growth curves of withers height of Mangalarga Marchador horses using transversal method.

Introducción

La altura a la cruz es un criterio para la selección en equinos, y debe ser monitoreada en los animales para verificar que están dentro de la curva de crecimiento esperada para raza y edad. El estudio de las curvas de crecimiento a través de modelos no lineales ha sido utilizado en diversas especies animales (Freitas, 2005). Sin embargo, no hay trabajos sobre un modelo de la curva de crecimiento en altura a la cruz de equinos de la raza Mangalarga Marchador. Esa falta de estudios está relacionada a la dificultad en la colecta de datos por el método longitudinal (medidas obtenidas en el mismo grupo de individuos, desde el nacimiento hasta la edad adulta), siendo el método transversal (medida obtenida una única vez, en una muestra de determinada población) una alternativa más barata, rápida y práctica. El objetivo fue evaluar el ajuste de cuatro modelos no lineales a los datos de altura a la cruz de equinos Mangalarga Marchador, obtenidos por el método transversal, a fin de seleccionar el mejor modelo para predecir el crecimiento y madurez de la raza.

Materiales y Métodos

Fueron medidos 200 equinos Mangalarga Marchador (75 machos y 125 hembras no gestantes), con 6 a 153 meses de edad, por un único investigador mediante un hipómetro posicionado en el punto más alto del espacio definido por el proceso espinoso de la vértebra T5 y T6 hasta el suelo.

Para la descripción de la curva de crecimiento se utilizaron los siguientes modelos no lineales: Brody ($y_i = a(1 – \exp\{(b – kt_i)\}) + \varepsilon_i$); Gompertz ($y_i = a*\exp\{- \exp[b – kt_i]\}) + \varepsilon_i$); Logístico ($y_i = a/ \{1 - \exp[b – kt_i]\}) + \varepsilon_i$); von Bertalanffy ($y_i = a(1 – \exp\{(b – kt_i)\})^3 + \varepsilon_i$). Donde: y_i es la altura a la cruz del animal (cm); a es el valor asintótico o altura a la cruz del animal adulto; b es un parámetro de localización asociado al punto de inflexión del modelo, o sea, la edad en que el animal pasa de un crecimiento acelerado a uno desacelerado hasta estabilizar en el valor a; k es la tasa de crecimiento o índice de precocidad; t_i es la edad en que el animal fue medido; y ε_i es el error experimental asociado a y_i.

Los parámetros de los modelos fueron estimados por el método de mínimos cuadrados, utilizándose el algoritmo numérico de Gauss-Newton, con base en la rutina del software R (R Development Core Team, 2012). La normalidad de los datos fue verificada por el test de Shapiro-Wilk y los modelos comparados por el coeficiente de determinación (R^2); desvío estándar residual (DPR) y criterio de información de Akaike corregido (AICc).

Resultados y Discusión

Los indicadores de calidad de ajuste de los modelos utilizados indicaron una correcta descripción de las curvas de crecimiento evaluadas (Cuadro 1), con ventaja para el modelo logístico que obtuvo menores valores de DPR y AIC_c. La altura a la cruz adulta estimada por los modelos varió entre 146,25 a 148,34 cm para hembras y de 148,55 a 151,80 cm para machos, estando dentro de la medida estándar racial. Hubo mayor intensidad y homogeneidad del crecimiento en los animales con edad de 6 a 24 meses. La curva de crecimiento se estabilizó a los 60 meses en ambos sexos (Figura 1).

Conclusiones

Se concluye que el modelo logístico fue el más eficiente para expresar el crecimiento en altura a la cruz de equinos machos y hembras de la raza Mangalarga Marchador.

Bibliografía

FREITAS A. R. 2005 Curvas de crescimento na produção animal. Revista Brasileira de Zootecnia 34: 786-795.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. 2012. Disponible *In*: <http://www.r-project.org>. Acceso en: 12 jun. 2012.

Cuadro 1. Valor-p del test de Shapiro-Wilk (SW), coeficiente de determinación (R^2), desvío estándar residual (DPR) y criterio de información de Akaike corregido (AIC_c).

Modelos	Parámetros					
	a	k	b	R^2	AICc	DPR
			Machos			
Brody	147,40	0,0857	-14,23	0,8562	319,75	2,726
Gompertz	147,36	0,0904	-12,19	0,8570	319,46	2,720
Logístico	147,33	0,0954	-10,30	**0,8576**	**319,23**	**2,710**
von Bertalanffy	147,38	0,0889	25,21	0,8567	319,55	2,722
			Hembras			
Brody	150,13	0,0655	-19,46	0,8738	218,19	3,066
Gompertz	150,07	0,0695	-16,62	0,8761	217,57	3,043
Logístico	150,01	0,0736	-14,04	**0,8782**	**217,00**	**3,023**
von Bertalanffy	150,10	0,0682	33,64	0,8754	217,77	3,050

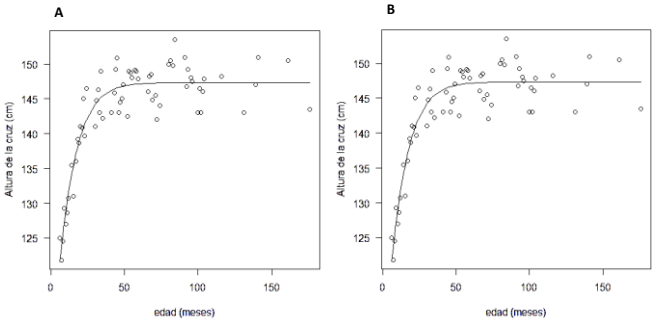


Figura 1. Representación de la curva de crecimiento en altura a la cruz obtenida por el modelo logístico para hembras (A) y para machos (B) de la raza Mangalarga Marchador.

GM 11 Udder morphology traits and milk production of Najdi and Naeimi ewes under intensive Saudi Arabia condition.

Ayadi, A.[1,2]*, Hayani, A.A.[1], Matar, A.M.[1], Swelum, A.A.[1], Abouhief, M.A.[1] and Aljumaah, R.S.[1]

[1] Department of Animal Production, College of Food and Agriculture Sciences, King Saud University, Riyadh, Riyadh 11451, Kingdom of Saudi Arabia.[2] Département de Biotechnologie Animale, Institut Supérieur de Biotechnologie de Beja, Université de Jendouba, 9000 Beja, Tunisia.

*E-mail: moez_ayadi2@yahoo.fr

Morfología de la ubre y producción de leche de las ovejas Najdi y Naeimi en sistemas intensivos de Arabia Saudita.

Introduction

The interest in studying the udder morphology of dairy sheep has increased in the last few years (Ayadi et al., 2014). Therefore, exploring the external (udder typology and morphology) and internal (alveolar and cisternal milk) structure of the udder is useful for evaluating milk yield potential and milking ability in dairy ewes. Cisternal size and udder morphology traits are correlated with milk secretion rate and milk emission kinetics during machine milking in dairy sheep (Rovai, 2000; Ayadi et al, 2014). Sheep play an important role in the agribusiness economy of Saudi Arabia, where the sheep population is close to 11.5 million head (General Authority for Statistics, KSA, 2015). The Black Najdi and Naeimi are the most popular and predominant breeds in the central region of Saudi Arabia. Nevertheless, scientific reports on the potentiality of local Najdi and Naeimi sheep are scarce (Ayadi et al, 2014). Thus, evaluation of udder typology as well as external and internal udder morphology and the study of their relationship with milk yield can be a useful tool in selection programs for improving milk production and milking ability.

Materials and Methods

Multiparous Najdi (n=25; BW= 64.0 ± 3.2 kg) and Naeimi (n=25; BW= 53.0 ± 2.8 kg) ewes were selected immediately after lambing. All ewes fed 1.5 kg/head of commercial pellets in addition to *ad libitum* alfalfa hay. All lambs sucked their dams freely throughout the first 8 weeks of lactation (suckling period); thereafter, lambs were weaned and the ewes were hand-milked twice daily (0800 and 1600). Udder typology was visually evaluated 4 weeks after lambing on all ewes and accordingly was classified into 4 types according to Gallego et al (1983): Type I = horizontal teats; Type II = teats at 45 degrees; Type III = vertical teats – most desirable; and Type IV = misshaped udder. External udder and teat morphology measurements were performed 4h after milking one week before weaning. The milk yield potential in a 24-hour period was estimated at the 7th week of lactation according to the methodology of Doney et al. (1979). A subset of 8 Najdi and 8 Naimi ewes were selected randomly, at the 9th week of lactation, to study the milk partitioning between cisternal (using Atosiban) and alveolar (using oxytocin) milk udder compartments at 8h after the morning milking. The California mastitis test (CMT) was performed during the experimental periods. Data were statistically analysed using Mixed Model (SAS, 2012).

Results and Discussion

No subclinical mastitis was detected in any of the udders during the experimental period as indicated by the CMT. Udders of Type II were the most frequent (45.6%) in both breeds. However, Naeimi breed showed a higher incidence (19.3%) of Type III, whereas Najdi sheep presented a larger percentage (29.8%) of Type I udders. The incidence of Type IV was very high (17.6%) in the two breeds. Najdi ewes produced greater (+33.3%; $p < 0.01$) milk yield than Naeimi ewes (Table 1). Najdi ewes presented greater ($p<0.01$) udder depth, teat length and distance between teat than Naeimi ewes. Estimated daily milk yield was positively correlated ($r=0.27$ to 0.50; $p<0.05$) with udder depth, width, and distance between teats in Najdi and Naeimi ewes. On average, cisternal milk accounted for 64% and 53% of the total udder milk in Najdi and Naeimi ewes, respectively. Cisternal milk was positively correlated ($r= 0.82$ to 0.94; $p<0.05$) with total milk yield, indicating that cisternal size could be used for predicting milk yield in in Najdi and Naeimi ewes.

Conclusions

Najdi and Naeimi ewes had acceptable udder morphology traits for machine milking. Udder morphology measurements and milk fractions had positive correlations with milk yield and can be adopted in breeding programs.

References

AYADI, A. 2014. Spanish J. Agric. Res. 12: 1061-1070.

DONEY. 1979. J. Agric. Sci. Camb. 92: 123-132.

GALLEGO. 1983. Sever-Cuesta, Valladolid, Spain. pp. 100-116.

ROVAI, M. 2000. Ph.D. Thesis. Universitat Autònoma de Barcelona, Spain. pp.261.

Table 1. Estimated daily milk yield (EDMY) and udder morphology traits in Najdi and Naeimi ewes at the 7th week of lactation.

Traits	Najdi ewes	Naeimi ewes
EDMY[1], L/d	1.26±0.26[a]	0.84±0.19[b]
Teat		
Width, cm	2.13±0.32	2.18±0.20
Length, cm	1.81±0.17[a]	1.52±0.11[b]
Angle, °	33.17±1.46	29.74±2.33
Udder		
Depth, cm	16.03±0.62[a]	13.16±0.39[b]
Width, cm	12.51±0.76	11.49±0.49
Distance between teats, cm	13.67±0.77[a]	10.13±0.48[b]

[a,b,c,d] Means in the same row carrying different superscripts differ, $p<0.05$. [1]: Estimated daily milk yield at 7th wks: milk yield at 4-h interval × 6

TPP 1 Inclusión de burlanda en la dieta animal: efecto sobre el color de la carne durante simulación de góndola.

Merayo, M. [1,2]*, Pighin, D.[1,2,3], Carlotto, K.[3], Latimori, N.J.[4] y Grigioni, G.[1,2,3]
[1]CONICET Buenos Aires. [2]Instituto Tecnología de Alimentos (INTA). [3]Universidad de Morón. [4]EEA Marcos Juárez (INTA).
*E-mail: merayo.manuela@inta.gob.ar

By-products inclusion in animals diet: effect on meat colour during retail display conditions.

Introducción

La exhibición de la carne en el punto de venta es la etapa de conexión con el consumidor e incide sobre su intención de compra. La venta minorista -a nivel de carnicerías- suele recibir la media res a las 48 – 72 horas post faena (según la distancia al frigorífico) y la almacena en cámaras refrigeradas hasta la exposición en góndola y venta. La elección del consumidor estará determinada por las características sensoriales expuestas, ejerciendo un rol preponderante el color. En general, el consumidor busca que el músculo sea rojo brillante y la grasa sea blanca.

El color puede verse afectado por diversas condiciones del almacenamiento y de la exposición de la carne para su venta, a saber: temperatura, luz y exposición al oxígeno o metales -agentes prooxidantes-. Además, la dieta recibida por los animales también presenta un rol importante sobre la evolución del color, dado que influye sobre el balance de compuestos oxidantes y prooxidantes en la carne.

El objetivo de este trabajo fue observar el efecto de un almacenamiento tipo venta minorista sobre el color de la carne proveniente de novillitos británicos alimentados con dietas completas de terminación a corral que incluían distintos niveles de burlanda –subproducto de la industria del bioetanol-.

Materiales y Métodos

En el ensayo se trabajó con 36 novillitos británicos (peso inicial 187 ± 15 kg promedio) que recibieron aleatoriamente uno de cuatro tratamientos dietarios: D1 (dieta control): 0% burlanda; D2: 15% de burlanda; D3: 30% de burlanda; D4: 45% de burlanda. Los animales se distribuyeron en 12 corrales: 3 animales por corral por 4 tratamientos dietarios. Las dietas fueron isoenergéticas (2,95 Mcal/kg MS) e isoproteicas (14,9%), excepto D4 que presentó mayor PB (17.9%). Dichas dietas fueron suministradas durante 70 días. Una vez alcanzados la condición y peso para comercializar, los animales fueron faenados (peso final 316 ± 14 kg promedio). Se obtuvieron muestras de *Longissimus dorsi* de cada media res izquierda, las cuales fueron trasladas al laboratorio para análisis (t0=72h post faena).

De cada animal, se separó un bife (10° costilla anatómica) para exponerlo a una situación de venta minorista. Se colocó en bandeja con film PVC a 4 ± 2 °C por 4 días en oscuridad y luego tres días bajo iluminación durante 7 horas/día (700lux) (t1). Se determinaron los parámetros de color L*, a* y b* en músculo y grasa subcutánea al iniciar (t0) y finalizar el almacenamiento (t1) con un colorímetro Minolta CR-400. Se calculó ºHue (H), Croma (C) y diferencia de color (ΔE) según AMSA (2012). Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) con medidas repetidas en el tiempo y las medias se compararon por método de LSD Fisher (p<0,05) (software Infostat).

Resultados y Discusión

Las interacciones tiempo de almacenamiento por tratamiento dietario no resultaron significativas (p>0,05) para ninguna de las variables analizadas. Se observó una tendencia (p=0,10) al aumento del amarillo en la grasa debido a la inclusión de niveles crecientes de burlanda en la dieta. Asimismo, en el músculo se observó una tendencia (p=0.10) a la disminución de la luminosidad y al aumento de la coloración roja. Además, se calculó la diferencia de color ΔE promedio entre las dietas con burlanda y D1. Los valores obtenidos indican que podrían existir diferencias evidentes en la percepción visual de la carne por parte de los consumidores (rango 1,5 a 3).

La exposición a la luz durante la simulación de góndola generó variaciones en los parámetros de color de músculo y grasa. En t1 se observa que el músculo se decoloró (disminución de a* y aumento de H) y la grasa se tornó más amarilla y menos luminosa (aumento de b* y H y disminución de L*).

Conclusiones

La exposición en góndola generó cambios en el color: el músculo se decoloró y la grasa se tornó más amarilla, independientemente del nivel de burlanda en las dietas. Esto podría atribuirse a la oxidación de lípidos y pigmentos en las condiciones de almacenamiento estudiadas.

Bibliografía

AMSA. Meat Color Measurement Guidelines. 2012.

Cuadro 1. Efecto de la dieta y el tiempo de almacenamiento en los parámetros de color.

Variable	Tratamiento (Trat)				Tiempo (t)		EE[1]	Significancia	
	D1	D2	D3	D4	t0	t1		Trat	t
Músculo									
L*	41,41	40,38	39,61	39,56	39,58b	40,91a	0,77	0,10	0,001
a*	16,72	17,07	17,85	17,68	18,94a	15,73b	0,26	0,10	<0,001
b*	9,92	9,86	9,95	9,82	9,04b	10,74a	0,18	NS	<0,001
C	19,39	19,81	20,53	20,30	20,99a	19,03b	0,23	NS	0,001
H (°)	30,17	30,05	29,25	29,59	25,35b	34,18a	0,65	NS	<0,001
ΔE[2]		1,09	2,13	2,09					
Grasa									
L*	65,91	65,12	65,27	65,48	67,68a	63,21b	0,33	NS	<0,001
a*	8,19	8,05	8,03	8,13	8,03	8,17	0,13	NS	NS
b*	12,12	12,23	12,89	13,00	11,24b	13,89a	0,20	0,10	<0,001
C	14,66	14,65	15,30	15,17	13,79b	16,11a	0,20	NS	<0,001
H (°)	55,83	56,82	58,02	57,88	54,46b	59,82a	0,52	NS	<0,001

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05),; NS = p>0,05. [1]EE, error estándar de la media. [2]ΔE, diferencia de color calculada entre cada dieta y la dieta control.

TPP 2 Efecto de la utilización de lino sobre la composición de carcasa de conejos.

Lamanna, M.L., Cossu, M.E., Picallo, A., Gambetti, P., Grigolli, M.C. y Palladino, R.A.
Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía de la UBA.
*E-mail: lamanna@agro.uba.ar

Effect of flax on the carcass composition of rabbits.

Introducción

Si bien el perfil lipídico de la carne de conejo está conformado principalmente por AGPI, la relación omega 6:3 obtenida a partir de dietas comerciales es superior a las recomendadas nutricionales (5:1). La suplementación de conejos con semillas de lino permitiría mejorar el perfil lipídico sobre todo en lo referente a los contenidos de C18:3 c9, 12 (Dalle Zote, 2002). La suplementación de materias primas ricas en omega3 permite obtener mejoras en la calidad nutricional de la carne, sin embargo, resulta necesario evaluar cuál es el efecto sobre el rendimiento y composición de la carcasa obtenida. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de la suplementación de dietas de engorde con 3% de semillas de lino, sobre la calidad de carcasa de conejos faenados a edad comercial

Materiales y Métodos

- Animales 20 por tratamiento (edad 42-72 días), fenotipos blancos, negros y grises.
- Dietas: Control (engorde comercial), Lino (en la dieta C se remplaza 8 % de girasol por semillas de lino), LinoVit (Lino +150 ppm tocoferol)
- Faena: 72 días, PV 2500 g. Conservación en cámara frigorífica a ±2°C.
- Determinaciones: peso vivo final (g), pérdidas por oreo (%CC), peso de carcasa de referencia (g), rendimiento de carcasa (CR/PVF), cabeza (% CR), tráquea (%CR), timo, corazón y pulmón (%CR), % hígado (%CR) y riñón (% PCR).
- El análisis estadístico se realizó siguiendo un procedimiento para modelos mixtos, con el tratamiento y el fenotipo como factores fijos y el animal como factor aleatorio (SAS). Las medias fueron contrastadas mediante el test de Tukey ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

El efecto del tratamiento no resultó ser significativo para ninguna de las variables ($p>0,05$), sin embargo, en el caso del fenotipo se obtuvieron diferencias para el PVF, el % de cabeza y el % de riñones. La interacción Tratamiento x Fenotipo no resultó significativa ($p>0,05$, datos no mostrados). En cuanto al PVF, los animales negros y blancos resultaron más pesados que los grises, en general en la producción industrial la mayor parte de la genérica corresponde a animales blancos de la raza Nueva Zelanda (línea materna) y California (línea paterna). A pesar de que el PVF de los conejos de fenotipo blanco y negro resulto ser mayor al de los grises, esto no afecto el rendimiento de carcasa ni el peso de la carcasa de referencia que en definitiva será el producto de venta.

Conclusiones

La adición de semillas de lino en fórmulas comerciales durante el período de engorde de conejos de criadero industrial, sin efecto negativo sobre la composición de carcasa. En particular el mantenimiento del rendimiento de la carcasa, variable que impacta de manera directa la respuesta económica al productor, consiente el uso de semillas de lino como estrategia para mejorar el valor nutricional de la carne. Dicha estrategia quedará supeditada a la relación de precio entre el alimento suplementado y la carne de mayor valor nutricional, puesta en góndola

Agradecimientos

Trabajo realizado con financiamiento UBACyT 958 (2011-2014.

Bibliografía

DALLE ZOTTE, A. 2002. Perception of rabbit meat quality and major factors influencing the rabbit carcass and meat quality. Livestock Production Science, 75(1), 11-32.

Cuadro 1. Características de la carcasa según tratamiento y fenotipo

Variable	Fenotipo			Error	Tratamiento			Error	Probabilidad	
	B	G	N		C	L	LV		Fenotipo	Tratamiento
PVF	2609,9a	2382,7b	2659,2a	80,08	2505,9	2562,7	2583,4	53,12	0,0183	NS
PO	3,07	2,98	2,34	0,36	2,38	3,04	2,96	0,34	NS	NS
CR	1208	1163	1216	28,07	1216	1200	1171	26,31	NS	NS
ηCR	47,29	46,11	46,29	1,00	47,53	47,81	47,36	0,94	NS	NS
Cabeza	11,37a	10,42b	10,26b	0,48	10,47	10,72	10,87	0,34	0,035	NS
TTCP	2,02	1,9	1,88	0,139	2,01	1,82	1,97	0,128	NS	NS
Riñón	1,1	1,13	1,07	0,05	1,08	1,08	1,14	0,048	NS	NS
Hígado	4,90a	5,20a	6,59b	0,34	6,01	5,24	5,42	0,31	0,0001	NS

Letras diferentes indican diferencias significativas ($p<0,05$). **B:** blanco; **G:** gris; **N:** negro; **C** control; **L:** lino; **LV:** lino vitamina; **PVF,** peso vivo final**, PO:** pérdida de oreo; **CR:** carcasa de referencia; **ηCR**: rendimiento carcasa de referencia (%PVF); **Cab:** cabeza (%PCF); **TCP**: tráquea corazón pulmón (%PCF); **Riñ**: riñón (%PCF) y **Híg**: hígado (%PCF).

TPP 3 Calidad de sensorial de lomos y muslos de conejos suplementados con semillas de lino.

Lamanna, M.L.*, Picallo, A., Pereyra A.M., Cossu, M.E., Gambetti, P., Coste, B. y Basso, L.
Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía de la UBA.
*E-mail: lamanna@agro.uba.ar

Sensory quality of loins and thighs of rabbits supplemented with flax seeds.

Introducción

A pesar de su valor nutritivo, la carne de conejo está poco difundida a raíz de su elevado costo comercial, la relación como animal mascota y el desconocimiento de la forma de preparación. Una herramienta para aumentar su consumo es la oferta de carne como alimento "funcional", a través de la mejora del perfil lipídico. En esta especie, al igual que en otros monocavitarios, es factible modificar el perfil de lípidos a través de la incorporación de dietas enriquecidas en ácidos grasos omega 3. Por otro lado el mayor porcentaje de ácidos grasos polinsaturados conduce a un aumento en la susceptibilidad a la oxidación lipídica y presencia de off flavor (Wood y Enser, 1997). El objetivo del trabajo fue la evaluación (en fresco y luego de 90 días) de la calidad sensorial de lomos y muslos de conejos alimentados con dietas que incluyeron 8% de lino en su formulación y adición de tocoferol.

Materiales y Métodos

- Animales: 20 por tratamiento (edad 42-72 días)
- Dietas: Control (C, comercial), Lino (C con reemplazo del 8% de girasol por semilla de lino), LinoVit (Lino +150 ppm tocoferol)
- Faena: 72 días, PV 2500 g, cámara ±2°C por 24 Hs; obtención de lomos y muslos derechos (cortes).
- Determinación en fresco y a 90 días (vacío, -17±2°C) luego de cocción con plancha de doble contacto por panel semi entrenado (8) sobre escala lineal no estructurada (10 cm). Se evaluó: color global (c_glo), intensidad de olor (int_olor), intensidad de olor característico (int_olor_carc), off olores (off_olor), intensidad flavor (int_flav), intensidad flavor característico (int_flav_carc), off flavor (off_flav), jugosidad (jug) y carácter graso (car_gra).
- Estadística, el modelo aplicado fue DCA con arreglo factorial 3x2x2 (3 tratamientos, 2 tiempos y 2 cortes) utilizando el programa SAS. Las medias fueron contrastadas mediante el test de Tukey- Kramer (p<0,05).

Resultados y Discusión

A partir del análisis del Cuadro 1 se evidencia que ninguno de los tratamientos evaluados difiere significativamente del de la dieta control. Como era esperable, el color del lomo y del muslo difirieron significativamente (p<0,05) sin observarse otras diferencias entre cortes, el efecto del tiempo resultó
significativo (p<0,05) dando mayores valores (carnes más oscuras) en las carnes conservadas durante 90 días.

En lo referente a los parámetros asociados al olor, no se observaron diferencias significativas en ninguna de las variables, pudiendo establecerse que la conservación, el tratamiento y el corte no afectaron la calidad olfativa del producto cocido.

La intensidad del flavor y del flavor característico aumentaron con el tiempo de conservación (p<0,05) mientras que para el off flavor, la respuesta fue confusa ya que mostró triple interacción (trat x corte x tiempo, datos no mostrados).

La jugosidad mostró interacción entre el corte y el tratamiento (datos no mostrados), resultando mayor para el 'muslo lino' respecto del 'lomo lino'. En el caso del carácter graso se evidenció la misma respuesta. En general, los muslos de conejos presentan el doble de porcentaje de grasa intramuscular que los lomos, esta característica afecta positivamente la jugosidad del corte.

Conclusiones

El reemplazo de girasol por semillas de lino al 8%, como estrategia para la mejora nutricional de la carne, podría aplicarse comercialmente debido a que en ninguna de las variables sensoriales estudiadas se evidenciaron diferencias entre tratamientos. El tiempo de conservación, tuvo impacto sobre la calidad sensorial pero sin afectarla de forma radical. La adición de tocoferol como antioxidante no presentó ningún efecto diferencial sobre la conservación de la calidad sensorial.

Agradecimientos

Trabajo realizado con financiamiento UBACyT 958 (2011-2014.

Bibliografía

WOOD, J.D. y ENSER, M. 1997. Factors influencing fatty acids in meat and the role of antioxidants in improving meat quality. British journal of Nutrition, 78(1), S49-S60.

Cuadro 1. Parámetros sensoriales evaluados sobre muslos y lomos de conejos suplementados con omega 3.

Variable	Tratamiento			Tiempo		Corte		error	Probabilidad			
	C	L	LV	fresco	90 días	Lomo	muslo		Corte	Trat.	Tiempo	Interacción
c_glo	4,16	4,16	4,00	2,82 a	5,40 b	3,12a	5,10 b	2,6328	<0,0001	N.S.	<0,0001	N.S.
int_olor	4,02	4,79	4,47	4,16	4,69	4,39	4,46	3,0236	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
int_olor_carc.	3,64	4,18	3,54	3,54	4,034	3,96	3,62	3,2002	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
off_olor	0,92	1,36	1,15	1,24	1,05	1,06	1,23	2,2856	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
int._flav	4,74	5,30	5,09	4,64a	5,45b	5,02	5,07	2,4902	N.S.	N.S.	0,0221	N.S.
int_flav_carc	4,34	4,82	3,74	3,68a	4,70b	4,18	4,19	2,8478	N.S.	N.S.	0,0079	N.S.
off_flav	1,09	1,77	2,04	1,40	1,86	1,94	1,31	2,6326	N.S.	N.S.	N.S.	CxTraxTiempo
jug	3,82	3,77	3,7	3,67	3,86	3,10	4,43	2,4559	0,0003	N.S.	N.S.	CxTra
car_gra	2,86	2,81	3,07	2,39	3,44	1,86	3,97	2,3661	<0,0001	N.S.	0,0022	N.S.

Letras diferentes indican diferencias significativas al 5%. Escala 1:claro, débil, seco y no graso. 10= oscuro, fuerte, jugoso, graso.

TPP 4 Calidad sensorial de lomos y muslos de conejos suplementados con aceite de pescado.

Lamanna, M.L.*, Cossu, M.E., Picallo, A., Pereyra, A.M., Gambetti, P., Coste, B. y Basso, L.
Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía de la UBA.
*E-mail: lamanna@agro.uba.ar

Sensory quality of loins and thighs of rabbits supplemented with fish oil.

Introducción

Si bien el aceite de pescado presenta características en cuanto a su composición lipídica ampliamente favorables para la salud humana, su uso como constituyente de dietas animales se encuentra limitado por impartir *off flavor* a las carnes obtenidas. Por otro lado, la susceptibilidad a la oxidación aumenta a mayor nivel de AGPI sobre todo de cadena larga como el EPA y el DHA, conduciendo a la pérdida de calidad sensorial del producto final. El objetivo de este trabajo fue el estudio de la calidad sensorial de carnes de conejos suplementados durante un período de engorde con dietas que incluían aceite de pescado en su formulación.

Materiales y Métodos

- Animales: 20 animales por tratamiento C (control), PI (pescado inicio) y PF (pescado fin), edad 42-72 días.
- Dietas: Control (comercial), pescado (comercial + 1.5% de aceite de pescado con 35% DHA).
- Tratamientos: C (dieta comercial durante todo el engorde), PI (dieta pescado durante 15 días + 15 días de dieta comercial) y PF (15 días dieta comercial + 15 días dieta pescado).
- Faena: 72 días, PV 2500 g. Conservación en cámara frigorífica a ±2°C (90 días). Separación de lomos y muslos derechos (cortes comerciales). Cocción en plancha de doble contacto (hasta 72°C).
- Determinaciones: evaluación sensorial en fresco y a 90 días de conservación (al vacío, -17±2°C).
- Cocción en plancha de doble contacto.
- Análisis sensorial: por panel semi entrenado (8 panelistas) sobre escala lineal no estructurada (10 cm). Se evaluó: color global (c_glo), intensidad de olor (int_olor), intensidad de olor característico (int_olor_carc), off olores (off_olor), intensidad flavor (int_flav), intensidad flavor característico (int_flav_carc), off flavor (off_flav), jugosidad (jugosidad) y carácter graso (carac_graso).
- Estadística: el modelo aplicado fue uno factorial 3x2x2 (3 tratamientos, 2 tiempos y 2 cortes) utilizando el programa SAS. Las medias fueron contrastadas mediante el test de Tukey-Kramer ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

El efecto del tratamiento no resultó ser significativo en ninguna de las variables ($p>0,05$), como tampoco lo fue el tiempo de conservación. El color global y la jugosidad resultaron influenciadas por el corte (lomo o muslo) analizado, siendo los lomos más claros y jugosos que los muslos ($p<0,05$). En tanto que la variable intensidad de olor mostró interacción entre el corte y el tiempo, estas diferencias no pudieron detectarse mediante la aplicación del test de Tucky-Kramer.

No se detectaron diferencias para las variables de off olores y *off flavor*, hecho que resulta interesante dado que la utilización de aceite de pescado en la suplementación de dietas se relaciona en gran medida con la presencia de *flavors* indeseables.

Conclusiones

La utilización de aceite de pescado como suplemento para la mejora de la calidad nutricional de la carne de conejos de engorde durante dos etapas diferentes del mismo no presentó impactos negativos sobre la calidad sensorial. El hecho de que los cortes provenientes de la dieta control no hayan diferido de aquellos de las dietas con aceite de pescado, tanto en fresco como conservados, es un resultado alentador para seguir trabajando sobre la suplementación estratégica, a fin de lograr un producto diferenciado (calidad nutricional mejorada) sin detrimento de su calidad sensorial.

Agradecimientos

Trabajo realizado con financiamiento UBACyT 958 (2011-2014.

Cuadro 1. Parámetros sensoriales evaluados sobre muslos y lomos de conejos suplementados con aceite de pescado durante dos periodos del engorde.

Variable	Tratamiento			Tiempo		Corte		Error	Probabilidad			
	C	PF	PI	fresco	90 días	lomo	muslo		Trat.	Corte	Tiempo	Interacción
c_glo	3,2	3,6	3,2	3,6	1,2	2,8a	3,9b	4,1131	N.S.	0,0304	N.S.	N.S.
int_olor	4,6	4,4	4,5	4,7	4,3	4,6	4,4	3,5211	N.S.	N.S.	N.S.	CxTiempo
int_olor_carc.	3,9	3,8	3,6	3,9	3,7	3,7	3,9	3,2489	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
off_olor	1,5	1,7	1,7	1,6	1,7	1,4	1,8	3,051	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
int._flav	5,2	5,4	5	5,2	5,3	5	4,5	2,5376	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
int_flav_carc.	4,4	4,2	4,1	4	4,5	3,9	4,5	3,1378	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
off_flav	1,7	2,3	2,4	1,8	2,5	2,1	2,2	3,4878	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
jugosidad	3,5	3,6	4	3,6	3	4,2a	3,2b	3,1221	N.S.	0,0184	N.S.	N.S.
carac_graso	2,5	2,9	2,9	3,4	3,1	2,4	3,1	2,8481	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

Letras diferentes indican diferencias significativas al 5%. Escala 1: claro, débil, seco y no graso. 10= oscuro, fuerte, jugoso, graso.

TPP 5 Calidad de carne de novillos consumiendo pasturas a base de lotus (*Lotus tenuis* L.) con distintas modalidades de manejo. Comunicación.

Schor, A.[1]*, López Martín, T.[1], Bailleres, M.[2], Acosta, A.[1], Cervini, L.[1] y Pereyra, A.M.[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 with differents agronomic management. Communication.

Introducción

En áreas marginales de la pampa deprimida la práctica de promoción de especies naturalizadas como *Lotus tenuis*, permite aumentar la cantidad de forraje en la época estival. El objetivo fue evaluar las implicancias de distintas modalidades de manejo agronómico de una pastura a base de *Lotus tenuis* y del tiempo de maduración sobre la calidad físico-química de la carne de novillos en terminación.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la Chacra Experimental Integrada Chascomús MAA-INTA (Buenos Aires) desde mediados de diciembre de 2015 hasta mediados de marzo de 2016. Se definieron tres tratamientos: S1 (lotus promovido con herbicida de control total), S2 (lotus promovido por pastoreo) y S3 (lotus promovido por pastoreo más fertilización fosforada con 100 kg ha^{-1} SPF). Cada tratamiento (lotus distinto manejo) fue pastoreado por 5 novillos en conjunto de 350±5 kg. El punto de faena se realizó cuando los novillos alcanzaron un espesor de grasa dorsal ≥ 4 mm. Los animales fueron trasladados 25 km hasta el frigorífico. Al desposte (24 h post-faena) se tomaron muestras del m. *Longissimus dorsi* de la media res izquierda (costillas 10º-13º). Las muestras se remitieron refrigeradas (4ºC) al Laboratorio de Carnes (FAUBA). De cada bloque de 4 costillas los bifes correspondientes se asignaron a 4 tiempos de maduración (2, 9, 16 y 34 d), envasados al vacío (2±1ºC). Se midieron pH final (pHmetro Testo 230), índices de color (60 min blooming, 4ºC) L* (luminosidad), a* (rojo), b*(amarillo) y se calcularon saturación (C*) = $(a^2+b^2)^{1/2}$ y tono $h^* = atan(b^*/a^*)$(Minolta CR300). El análisis estadístico se realizó con el proc. 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 ante(1) para pH y ar(1) para el resto de las variables.

Resultados y Discusión

Los resultados de calidad de la carne se resumen en el Cuadro 1. La acidez de la carne no fue afectada por los factores principales ni por su interacción, encontrándose los valores de pH a las 24 h dentro de un rango de valores normales. El tiempo de maduración resultó decisivo sobre la luminosidad (L*) de la carne. Las carnes con 16 d o más de maduración resultaron más luminosas. A medida que avanza el período de maduración ocurre el fenómeno de fragmentación miofibrilar, con lo cual la penetración del oxígeno se desarrolla más rápidamente, determinando una mayor formación de oximioglobina y por ende mayor L* de la carne. El tono es un indicador de la estabilidad del color de la carne en exhibición, ángulos más grandes indican un producto menos rojo. Al aumentar el tiempo de maduración *post-mortem*, h* aumentó y la interacción manejo x maduración tendió a ser significativa (a los 9 d se registraron diferencias entre S1 y S2 y entre S2 y S3, no manteniéndose para los restantes tiempos de maduración) (datos no presentados). Los cambios en ganancia diaria de peso de los novillos favorables a la modalidad S2 y S3 respecto a S1 (datos presentados por Acosta et al, 2016) no modificaron los parámetros de calidad de carne evaluados.

Conclusión

Se concluye que los sistemas de manejo evaluados de una pastura base de lotus no afectarían la calidad de la carne en tanto la maduración *post-mortem* aumentó la luminosidad y la inestabilidad del color.

Agradecimiento

Los autores agradecen el financiamiento de la Universidad de Buenos Aires (Ubacyt 2014-2017 01BA).

Bibliografía

ACOSTA, A., BAILLERES, M., ROSSI, J.L., ACOSTA, G., BELLO, J., BONAVITA, C., SCHOR, A. y GOLLUSCIO, R. 2016. 39º Congreso AAPA, Tandil, Buenos Aires, Argentina.

Cuadro 1. Parámetros de la calidad físico-química (medias ± desvíos estándar) de la carne vacuna

Calidad	Sistemas (S)			Maduración (M)				*P*[1]		
	S1	S2	S3‡	2d	9d	16d	34d	S	M	SxM
pH	5,50± 0,09	5,59± 0,09	5,47± 0,11	5,50± 0,06	5,50± 0,05	5,51± 0,06	5,57± 0,06	ns	ns	ns
L*	39,60± 1,09	38,97± 1,09	40,93± 1,22	38,66±a 0,76	39,05±a 0,76	40,60±b 0,76	41,03±b 0,76	ns	0,015	ns
a*	21,37± 0,67	20,05± 0,67	21,84± 0,75	20,57± 0,52	20,54± 0,52	21,42± 0,52	21,83± 0,52	ns	ns	ns
b*	9,47± 0,56	8,47± 0,56	9,94± 0,62	8,55± 0,42	9,30± 0,42	9,61± 0,42	9,71± 0,42	ns	ns	ns
h* (rad)	0,41± 0,01	0,39± 0,01	0,43± 0,01	0,39±a 0,01	0,42±b 0,01	0,42±b 0,01	0,42±ab 0,01	ns	0,004	0,06
C*	23,39± 0,83	21,79± 0,83	24,01± 0,92	22,30± 0,64	22,60± 0,64	23,48± 0,64	23,87± 0,64	ns	ns	ns

[1]ns: p>0,1 ‡ n= 4 (no se pudo contar con la carne de 1 animal)

TPP 6 Estudio de parámetros de textura y de color durante la maduración en un queso funcional.

Grigioni, G.[1,2] *, Paschetta, F.[1], Moreno, K.[1], Rizzo, S.[1] y Rossetti, L.[1]
[1]Instituto de Nacional de Tecnología de Alimentos, INTA; [2] CONICET
*E-mail: grigioni.gabriela@inta.gob.ar

Texture and color analysis in a functional cheese.

Introducción

Los alimentos funcionales son aquellos alimentos que contienen moléculas bioactivas que aportan un beneficio extra a la salud de quienes lo consumen regularmente en el marco de una dieta y un estilo de vida saludable. Dicha característica se puede lograr mediante la adición de fitoesteroles, moléculas similares estructuralmente al colesterol, los cuales, una vez ingeridos, compiten con el colesterol alojado en las arterias.

El alimento desarrollado es un queso Por Salut light adicionado con fitoesteroles (patente en trámite). Este tipo de queso, de alto consumo en Argentina, presenta alta humedad, textura blanda, consistencia elástica, corteza lisa, bien formada y resistente.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del cambio de formulación en la elaboración del queso sobre las características de textura y color mediante análisis instrumental. Se estima que estos parámetros se modifican con el agregado de fitoesteroles. Es importante remarcar que este tipo de análisis constituye una herramienta útil en el diseño de nuevos productos que saldrán al mercado

Materiales y métodos

En una planta industrial, se elaboraron quesos tipo Por salut: a) sin la adición de fitoesteroles (QC), b) adicionado con fitoesteroles (QF). Los quesos fueron fraccionados (350 g), envasados y conservados a 4±1ºC durante 7, 14, 21 y 28 días. Se evaluaron 5 quesos por cada tratamiento y para cada tiempo de maduración. Se determinó el perfil de textura instrumental mediante un texturómetro (TA-XT plus) de acuerdo a la técnica de Lobato-Calleros et al (2007). Se determinaron los parámetros de color CIELab y el índice de amarillo (IA= 142.86 b*/L*) con colorímetro (Konica Minolta CR-400) por triplicado. Los resultados obtenidos se analizaron con el siguiente modelo: $Yijk = \mu + Ti + tj + (T*t)ij + \varepsilon ijk$ (Yijk variable de respuesta, μ media general, T efecto debido al tratamiento (QC, QF), t efecto debido al tiempo, T*t interacción, εijk error residual). Las medias se compararon con la prueba de Tukey a una significancia menor a 0,05.

Resultados y Discusión

En el cuadro 1 se muestran los resultados.

Las propiedades de textura están determinadas por la matriz de proteína y las gotas de grasa inmersas en la misma. Al disminuir el contenido de grasa se produce menor interrupción de la matriz proteica con un mayor grado de entrecruzamiento, exhibiendo el queso una mayor resistencia a la deformación. En este ensayo el contenido de grasa fue de 17 g/100g para QC y 23,75 g/100g para QF. Esta diferencia no se traduce en un cambio en la dureza y en la masticabilidad, aunque si se observa en otros parámetros. Los quesos funcionales fueron más luminosos y con menor índice de amarillo. Para ambos tratamientos, el parámetro L* disminuye en el tiempo.

Conclusiones

La incorporación de fitoesteroles permitió desarrollar un alimento funcional innovador y distinto a todas las alternativas que hoy en día se encuentran en el mercado. Sin embargo, la incorporación a la matriz genera modificaciones en ciertas características físicas que hacen necesario avanzar sobre estudios de aceptabilidad en consumidores para determinar la incidencia de estas modificaciones. Considerando, además, períodos más largos, dado que se estima que este tipo de queso comienza a comercializarse a los 20 días de elaborado.

Bibliografía

LOBATO-CALLEROS C., REYES-HERNÁNDEZ J., BERISTAIN C.I., HORNELAS-URIBE Y., SÁNCHEZ GARCÍA J.E. y VERNON-CARTER. E.J. 2007. Food Research International, 40:529-537.

Cuadro 1. Efecto del tiempo de maduración y el tipo de queso sobre los parámetros de color y el perfil de textura instrumental.

	Queso Control				Queso Funcional				Significancia[1]		
Período de maduración, días	**7**	**14**	**21**	**28**	**7**	**14**	**21**	**28**	**T**	**t**	**T*t**
Dureza, N	3,99A	3,26B	2,49B	2,03B	4,46A	2,86B	2,36B	1,78B	NS	**	NS
Adhesividad	-2,88	-3,58	-2,86	-2,66	-3,45	-2,59	-2,78	-1,93	NS	NS	NS
Elasticidad	0,86aA	0,84aB	0,81aB	0,82aB	0,86bA	0,80bB	0,79bB	0,79bB	**	**	NS
Cohesividad	0,69*ab*	0,72*a*	0,71 *a*	0,72 *a*	0,72*a*	0,64*c*	0,66*bc*	0,66*bc*	**	NS	**
Masticabilidad, N	2,47A	1,99B	1,46B	1,46B	2,86A	1,52B	1,26B	0,95B	NS	**	NS
L*	89,76*a*	86,88*c*	85,06*d*	81,77*f*	90,12*a*	88,38*b*	87,38*bc*	83,81*e*	**	**	**
b*	25,59aA	22,98aC	24,48aB	16,23aD	24,74bA	22,77bC	23,72bB	15,37bD	**	**	NS
Indice marillo	40,72aA	37,8aB	41,12aA	28,36aC	39,22bA	36,82bB	38,78bA	26,2bC	**	**	NS

[1] Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas: minúscula para tratamiento (T), mayúscula tiempo (t) y minúscula en itálica para interacción (T*t); NS no significativo; ** p<0,001

TPP 7 Perfil de vitaminas liposolubles antioxidantes en la carne de alevines de *Ctenopharyngodon idella* (carpa herbívora) alimentados con dos dietas contrastantes.

Montenegro, L.F.[1,2]*, Pérez, C.D.[3,4], Rizzo, S.[3,4], Rossetti, L.[3,4] y Descalzo, A.M.[3,4]
[1]Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias) Ruta N°4, km 2 (CP 1836) Buenos Aires– Argentina. [2] Becario CIC. [3]Instituto Tecnología de Alimentos, CIA, INTA. Aristizábal y De La Tradición s/n, Hurlingham, Buenos Aires, Argentina. [4]CONICET
*E-mail: montenegroluciano89@gmail.com

Fat-soluble antioxidant vitamins profile in juvenile Ctenopharyngodon idella (Grass carp) meat fed two contrasting diets.

Introducción

Las vitaminas antioxidantes incorporadas a través de la alimentación a la carne de los animales favorecen la estabilidad de la misma a la acción de los radicales libres que causan deterioro oxidativo. Para el caso de la carne de pescado, es sabido que la oxidación de la fracción lipídica del músculo es la mayor causa de deterioro debido al elevado grado de instauración de los lípidos que la componen

Estas vitaminas liposolubles actúan en la carne como antioxidantes. Por tal motivo, actúan como protectoras de los lípidos poliinsaturados, saludables para la salud humana, que integran la matriz cárnica.

El objetivo del presente trabajo fue caracterizar el perfil de vitaminas liposolubles antioxidantes de origen natural en carne de alevines de *Ctenopharyngodon idella* (carpa herbívora) provenientes de la alimentación con dos dietas contrastantes: forraje *Lolium multiflorum* y ración a base de granos.

Materiales y Métodos

En enero de 2016, se sembraron 300 alevines de *Ctenopharyngodon idella* (carpa herbívora) en **6** piletas de 400 litros cada una pertenecientes al módulo de Acuicultura de la FCA-UNLZ. En cada pileta (repetición) se alojaron 50 peces (unidad experimental). En abril de 2016 se asignaron 150 animales a dos tratamientos alimentarios definiendo un diseño completamente aleatorizado. La primera dieta estuvo compuesta por el forraje *Lolium multiflorum* Lam (Raygrass anual) (Lolium) fresco. La segunda dieta estuvo compuesta por una ración elaborada a base de granos y subproductos de la industria del maíz y la soja (CC). Los animales fueron alimentados dos veces al día. La dieta CC fue entregada en forma de pasta y el forraje Lolium fue entregado fresco y cortado en trozos.

En el mes de octubre de 2016 se realizó el sacrificio de los animales tras seis meses de tratamiento. En el Instituto Tecnología de Alimentos (INTA) se procedió a la extracción y cuantificación de las vitaminas liposolubles antioxidantes por HPLC según Descalzo et al (2008) en las dietas y en la carne de animales provenientes de ambos tratamientos. Para el caso de la dieta Lolium, los valores de vitaminas obtenidos a lo largo del ciclo de cultivo, se promediaron para considerar la variación estacional. Los resultados se expresaron en mg de vitamina/Kg de MS o por kg de músculo fresco (para el caso de la carne). Se realizaron análisis de la Varianza (ANAVA) y pruebas de comparación de medias (Tukey, $p<0,05$) utilizando el programa estadístico Infostat.

Resultados y Discusión

La dieta Lolium presentó mayor concentración de alfa tocoferol, beta caroteno y luteína respecto de la dieta CC (143,9 ± 6,7 *vs* 115,8 ± 31,2; 112,8 ± 9,4 *vs* 8,6 ± 0,1 y 536,5 ± 15,6 *vs* 24,2 ± 1,2 mg/kg MS respectivamente ($p<0,001$). Contrariamente, la dieta CC tuvo mayor concentración del isómero gamma tocoferol (370,8 ± 12,3 vs 21,94 ± 0.9 mg/kg MS respectivamente) como es de esperar en dietas con componentes con cereal y oleaginosas.

Las diferencias en concentración de vitaminas antioxidantes presentes en las dietas, se tradujo en diferencias en la concentración de vitaminas de la carne. En este sentido, los peces que consumieron Lolium presentaron mayor concentración de alfa tocoferol, luteína y retinol ($p<0,0001$, $p=0,0012$ y $p<0,0001$ respectivamente) que aquellos que consumieron la dieta CC y menor concentración del isómero gamma-tocoferol ($p<0,01$).

El beta caroteno no se detectó en carne proveniente de la dieta CC mientras que sí se detectó en la carne de los peces alimentados con la dieta Lolium. Una parte del beta caroteno es metabolizado a retinol, razón por la cual la carne proveniente de la dieta Lolium presentó mayor concentración de esta vitamina (2,2 veces mayor).

Conclusiones

Se pudo demostrar que la incorporación de Lolium a la dieta de *Ctenopharyngodon idella*, logró aumentar la concentración de vitaminas antioxidantes en la carne de los peces, mejorando de esta manera el estatus antioxidante de la misma.

Bibliografía

DESCALZO, A.M., ROSSETTI, L., SANCHO, A.M., GARCÍA, P.T., BIOLATTO, A., CARDUZA, F. y GRIGIONI, G.M. 2008. Meat Science. 79:582-588

Cuadro 1. Vitaminas liposolubles antioxidantes en carne de *Ctenopharyngodon idella* provenientes de dos dietas contrastantes.

Antioxidantes (mg/kg carne fresca)	Tratamiento	
	Lolium	CC
Alfa-Tocoferol	22,19 (6,7)[1] A	0,48 (0,3) B
Gama-Tocoferol	0,74 (0,17) B	1,16 (0,3) A
Beta-caroteno	0,15 (0,01)	*nd*
Luteína	1,03 (0,26) A	0,49 (0,25) B
Retinol	0,27 (0,03) A	0,12 (0,06) B

[1]Valores entre paréntesis, luego de las medias, corresponden al desvío estándar. Letras distintas dentro de cada fila indican diferencias estadísticas significativas ($p<0.01$)

TPP 8 Evaluación de parámetros biométricos en alevines de *Ctenopharyngodon idella* (Carpa Herbívora) alimentados con dos dietas diferentes durante la primera etapa de engorde.

Montenegro, L.F.[1,2]*, García, P.T.[3], Espinosa, W.E.R.[1] y Pérez, C.D.[3,4]
[1]Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias) Ruta N°4, km 2 (CP 1836) Buenos Aires–Argentina. [2] Becario CIC. [3]Instituto Tecnología de Alimentos, CIA, INTA. Aristizábal y De La Tradición s/n, Hurlingham, Buenos Aires, Argentina. [4]CONICET.
*E-mail: montenegroluciano89@gmail.com

Evaluation of biometric parameters in juvenile Ctenopharyngodon idella (Grass carp) fed on two different diets during the first fattening stage.

Introducción

Las llamadas carpas chinas constituyen el grupo de peces de agua dulce más producido a nivel mundial. Dentro de este grupo se encuentran: la carpa común (*Cyprinus carpio*), carpa cabezona (*Aristichthys nobilis*), carpa plateada (*Hypophthalmichthys molitrix*) y carpa herbívora (*Ctenopharyngodon idella*). De las cuatro especies mencionadas, la carpa herbívora es la más producida.

El objetivo del presente trabajo fue estudiar parámetros biométricos en alevines de *C. idella* alimentados con dos dietas diferentes.

Materiales y Métodos

En enero del 2016, se sembraron 300 alevines de *C. idella*, de un mes de edad, en 6 piletas de la Fac. de Cs Agrarias (UNLZ). En Abril del año 2016, se comenzó con la alimentación de los alevines con dos dietas contrastantes. La primera dieta estuvo compuesta por el forraje *Lolium multiflorum* Lam (Raygrass anual) (Lolium). La segunda dieta, estuvo compuesta por una ración a base de subproductos de la industria del maíz y la soja (CC). La dieta CC se entregó a los animales en forma de masa mezclada con agua mientras que en el caso de la dieta Lolium el forraje se entregó directamente fresco a los animales. Los peces fueron alimentados dos veces al día a razón del 5% del peso vivo. A los cinco meses de edad y cada tres meses se realizó el muestreo de los animales a los 5 meses (M0), 8 y 11 meses respectivamente (M1 y M2). En cada muestreo los animales fueron sacrificados y se determinó el peso total (expresado en gramos), el peso de las vísceras (gramos) y el largo total (centímetros).

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con arreglo factorial de dos factores: dieta (Lolium y CC) y momento de muestreo (0, 1 y 2). Se realizaron ANVA y prueba de comparación de medias (Tukey) con el programa estadístico Infostat.

Resultados y Discusión

No se encontró interacción significativa entre el tiempo y tratamientos. Los datos expresados en la Cuadro 1 indican que, a lo largo del ensayo, los peces ganaron peso significativamente en ambos tratamientos (Lolium y CC) ($p<0,0001$). Entre tratamientos, se observó que los animales que consumieron CC ganaron mayor peso que los que consumieron Lolium, en los momentos de muestreo M1 y M2 ($p<0,0001$). En relación al largo se observa que en todos los tratamientos, los peces crecieron a lo largo del periodo del ensayo diferenciándose estadísticamente entre momentos 0 y 2 para el caso del tratamiento con Lolium ($p=0,008$). El Tratamiento con CC mostró crecimiento en largo, diferenciándose, pero solo en el momento 2 ($p<0,0001$). Si bien los peces crecieron de manera diferencial a lo largo del tiempo, las dietas no generaron diferencias en los momentos 1 y 2 ($p=0,375$ y $p=0,8422$ respectivamente).

El peso de las vísceras de los animales aumentó significativamente para ambos tratamientos. Al comparar el peso de las vísceras entre tratamientos, se observa que aquellos peces que consumieron CC tuvieron mayor masa de vísceras.

La diferencia en el peso de los animales no podría explicarse a partir del largo ya que, estadísticamente, no se obtuvieron diferencias entre tratamientos. El hecho podría explicarse mediante el análisis del peso de vísceras, ya que es la variable que sí presenta diferencias entre tratamientos. El mayor desarrollo de vísceras podría explicarse por un aumento en el volumen de los intestinos o un aumento en la cantidad de grasa en los mismos. Sin embargo, sería conveniente profundizar investigaciones al respecto.

Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten concluir que durante los primeros meses de vida, alevines de *C. idella* alimentados con dietas concentradas alcanzan mayores pesos, explicados por aumento en la masa de vísceras que aquellos que consumen forrajes como naturalmente lo indicaría su hábito alimenticio. Dicho fenómeno debería ser estudiado en mayor profundidad. En primer lugar, para conocer a una especie con mucho potencial pero poco explotada en el país. En segundo lugar, para desarrollar estrategias de alimentación a lo largo de todo el ciclo de la especie ictícola estudiada en este trabajo para optimizar la respuesta productiva de la misma.

Cuadro 1. Peso total, Peso de Vísceras y Largo Total de alevines de C. idella alimentados con Raygrass anual (Lolium) y alimento concentrado a base de granos (CC) en distintos momentos de muestreo.

	Peso total (gr)		Peso de Vísceras (gr)		Largo Total (cm)	
Momento	**Lolium**	**CC**	**Lolium**	**CC**	**Lolium**	**CC**
0	7,97(0,68)aC	7,97(0,68)aC	0,94(0,16)aB	0,94(0,16)aC	9,11 (0,73)aB	9,11 (0,73)aB
1	9,18(1,21)bB	13,05(1,39)aB	0,97(0,21)bB	1,55(0,34)aB	9,63 (0,34)aAB	9,75 (0,33)aB
2	12,30(1,6)bA	18,76(4,44)aA	1,49(0,21)bA	2,39(0,74)aA	10,27 (0,94)aA	10,34 (0,93)aA

Letras minúsculas distintas indican diferencias entre tratamientos para un mismo momento de muestreo. Letras mayúsculas distintas indican diferencias significativas entre momentos para un mismo tratamiento ($p<0,05$). Valores entre paréntesis representan al desvío estándar.

TPP 9 Determinación de metales en la cadena láctea mediante TXRF. Comunicación.

Basso, I.M.[1]*, Cerchietti, M.L.[1], Custo, G.[1] y Mouteira, M.C.[2]
[1]Comisión Nacional de Energía Atómica- Departamento Aplicaciones Agropecuarias. [2]Universidad Nacional de La Plata - Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales
*E-mail: basso@cae.cnea.gov.ar.

Metal determination in the dairy chain by TXRF. Communication.

Introducción

Numerosos metales son necesarios en niveles bajos para el funcionamiento normal de los organismos vivos; sin embargo, algunos pueden ser muy tóxicos. Diversas fuentes pueden aportar contaminantes que afecten la calidad de la leche. El objetivo de este trabajo fue la determinación cuali-cuantitativa de metales en la cadena de producción de leche de tres tambos de la Provincia de Buenos Aires.

Materiales y Métodos

Inicialmente, un estudio exploratorio de la calidad del agua se realizó en la localidad de Suipacha Pcia. de Bs As. Para ello, se tomaron 10 muestras de agua de pozo y de red y se analizó su composición multielemental. Posteriormente se eligió un tambo caprino y uno bovino de dicha localidad, y otro tambo bovino del Gran La Plata; se tomaron muestras de agua, del alimento de los animales (pastura, silo, malta o balanceado según el caso) y, de la leche de animales en forma individual y del tanque de frío (pool). Las muestras se trataron, según el caso, mediante digestión ácida con microondas, dilución o se realizó medición directa. El análisis cuali-cuantitativo se realizó por la técnica fluorescencia de rayos x por reflexión total (TXRF).

Resultados y Discusión

En el estudio exploratorio de aguas se hallaron elementos en el orden de trazas (Cuadro 1). En particular, el arsénico mostró valores por encima de 0,010 mg/l en todas las muestras, valor máximo recomendado para consumo humano por la OMS (2006), y por encima de 0,050 mg/l en 8 muestras, valor máximo recomendado para ganado por el NRC (2001). El máximo valor encontrado en agua de red (0,241 mg/l) supera lo publicado por otros autores para dicho partido. La concentración de vanadio superó el límite máximo recomendado para consumo animal de 0,1 mg/l en 7 muestras. Los otros metales se encontraron por debajo de los valores máximos recomendados para consumo humano y animal. En los tambos de Suipacha, se hallaron valores de arsénico por encima de 0,122 mg/l y de vanadio por encima de 0,300 mg/l en agua., y valores de arsénico de 0,100 mg/kg y 0,170 mg/kg en balanceado y en silo de sorgo respectivamente. En el tambo del Gran La Plata los valores de arsénico y vanadio estuvieron por debajo del límite de detección. Las concentraciones de los elementos evaluados en leche bovina y caprina de los tres tambos variaron entre: K= 710 a 1248 mg/l; Ca= 880 a 1290 mg/l; Fe= 480 a 1230 mg/l; Zn= 2,03 a 5,53 mg/l y Sr= 0,49 a 1,26 mg/l. Las concentraciones de arsénico en leche estuvieron por debajo del límite de detección de la técnica (0,009 mg/l). Las concentraciones de los elementos evaluados para los distintos alimentos se muestran en el Cuadro 2.

Conclusiones

Los niveles de arsénico y vanadio hallados en agua reflejan una problemática para la producción animal y para los pobladores de dicha zona que no tengan acceso a agua de calidad. Para los casos y elementos estudiados, no se halló presencia de arsénico ni de otros contaminantes en leche.

Cuadro 1. Valores máximos y mínimos, y límite de detección de la técnica TXRF para aguas evaluadas

Concentración en agua en mg/l			
	MAX	MIN	LLD (mg/l)
K	71389	21,582	0,06
Ca	94,97	8,87	0,04
Ti	0,202	0,082	0,03
V	0,502	0,081	0,02
Cr	ND/ NC	ND/ NC	0,015
Mn	ND/ NC	ND/ NC	0,006
Fe	0.694	0,058	0,004
Co	ND/ NC	ND/ NC	0,005
Ni	0.021	ND/ NC	0,003
Cu	0.041	0,02	0,002
Zn	0.196	0,038	0,002
As	0.241	0,02	0,002
Se	ND/ NC	ND/ NC	0,001
Rb	ND/ NC	ND/ NC	0,005
Sr	1,959	0,816	0,005
Cd	ND/ NC	ND/ NC	0,1
Cs	ND/ NC	ND/ NC	0,05
Ba	1,155	0,226	0,05
U	ND/ NC	ND/ NC	0,01
Pb	ND/ NC	ND/ NC	0,01

Cuadro 2. Concentraciones de los elementos evaluados para los distintos alimentos

Concentración en alimentos en mg/kg				
	Pasturas	Silo de sorgo	Malta	Balanceado
K	19396 a 20240	9549	1099	7078
Ca	4340 a 4348	1296	1415	4897
Mn	28,7 a 97,1	27,8	16	114
Fe	123 a 156	69,1	73	96
Zn	30,7 a 26,1	15	43	98
Rb	3,3 a 6,9	4,8	0,23	3,3
Sr	33,4 a 51,6	11,9	9,9	24

Bibliografía

OMS. 2006. Guías para la calidad del agua potable 3ra edición. Vol.:.1. Ed.: Organinzacion Mundial de la Salud. Disponible en: www.who.Int

NRC. 2001. Nutrient requirement of dairy cattle 7th revised edition. Ed. National Research Council.

Agradecimientos

D. Goitía, L. Terminiello y a los productores por las muestras.

TPP 10 Variables que definen el consumo de miel en la ciudad de La Plata.

Mouteira, M.C. [1]*, Scaglione, A.[1] y Basso, I.M.[2]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata. [2]Comisión Nacional de Energía Atómica, Depto. Aplic. Agrop. Centro Atómico Ezeiza
*E-mail: mmouteira@agro.unlp.edu.ar

Defining variables of honey consumption in La Plata City.

Introducción

La miel es uno de los principales productos originados por la apicultura, en este sentido Argentina es uno de los principales países productores y exportadores de miel, donde el 95% de la producción nacional se vende al mercado externo a granel.

La miel es uno de los alimentos más primitivos que el hombre aprovechó para nutrirse, contribuyendo a su dieta con minerales, vitaminas y azúcares sencillos. Si bien el promedio mundial de consumo es de 220 g/hab/año, Argentina presenta un escaso hábito de consumo de180-200 g/hab/año. Considerando que la miel es una buena opción para complementar los requerimientos nutricionales del ser humano, y que a través de su consumo se puede estimular el desarrollo del sector apícola, nos fijamos como objetivo del presente trabajo relevar las características socio-económicas, comerciales y culinarias que gobiernan el consumo de miel de abejas en la ciudad de La Plata.

Materiales y Métodos

Para el relevamiento de información se empleó una encuesta cualitativa y cuantitativa constituida por preguntas destinadas a la evaluación del consumo de miel en relación a las características socio-económicas, particularidades comerciales y uso del producto, compuesta con preguntas cerradas y semi-abiertas, tratando de no condicionar la respuesta. El tamaño de la muestra fue de 310 pobladores de La Plata. Se empleó el tipo de muestreo por conveniencia, con múltiples poblaciones objetivo: jefas o jefes de familia, amas de casa y personas sin hijos, todas ellas de igual interés con respecto a los objetivos de medición de la encuesta (Naciones Unidas, 2009). Para el nivel adquisitivo se utilizó la Pirámide Socio-económica Argentina. Los datos fueron analizados por estadística descriptiva, análisis de frecuencia y prueba X^2.

Resultados y Discusión

En el análisis de fiabilidad para la encuesta sobre el consumo de miel en la localidad de La Plata se encontró una fiabilidad alfa de Cronbach de 0,41. La caracterización socio-económica de la población encuestada, aspecto de importancia por su influencia en el tipo de los alimentos consumidos, se encontró constituida por: 75% contaron con nivel universitario, 10% terciario y 15% secundario. La edad de la población fue 21% de 18-25 años, 52% de 26-35 años, 14% de 36-45 años, 10% de 46-55 años y 3% más de 55 años. El ingreso medio mensual/ familia fue: 10% con valores de 3100 a 6600$, 42% de 6700- 12000$ y de 13000-32000$ respectivamente y 6% más de 33000$. Como resultado se obtuvo que el 98% consume dulce, con 46% de consumo de mermeladas, 45% dulce de leche y 9% de miel. Los resultados del Chi cuadrado aplicado para medir la asociación entre el resultado de las variables de consumo de miel en relación a la ocupación laboral, edad, nivel de ingreso y nivel educativo de los consumidores del producto ($p<0,05$), observó que: a mayor ingreso familiar y mayor nivel de estudios (terciario y universitario) mayor número de consumidores, no habiendo diferencias entre el consumo y la edad de los consumidores. Como resultado de la evaluación de los motivos por los cuales no se consumía el producto, en la población no consumidora, el 53% no lo hacía por no gustarle, 25% por la falta de hábito, 13% por el precio y 8% por el exceso de calorías. Un aspecto importante en la evaluación del consumo de miel es la frecuencia con la cual se realiza, observándose que el 30% lo hace en forma ocasional, 23% 2-3 veces/semana, 15% mensualmente, 19% semanalmente y 7% diariamente. A fin de ver si el consumo se encontraba estructurado por su apreciación de producto curativo, se indagó respecto de la época del año en que se consumía; en este sentido, el 68% manifestó un consumo independiente de la época del año y el 29% lo hizo preferentemente en invierno. Con el objeto de visualizar la difusión del producto en los distintos lugares de posible consumo, el 90% de los encuestados la consumía en el hogar, y un 10% en hoteles. En la utilización de productos azucarados, el contenido de calorías es determinante al momento de su selección; por ello se indagó en relación a las calorías que aporta la miel en comparación con las mermeladas, observándose que, 63% consideró que "aporta más calorías", 21% "que es igual", 11% "que la exceden" y 5% que "era menor". En referencia a la valoración como producto, tomando como referencia de contraste a las mermeladas, se indagó respecto a su precio de venta: 53% estarían dispuestos a pagar hasta un 25% más que el valor de la mermelada y 45% pagarían igual. En relación a la predilección de los lugares de compra se observó que 69% lo hacían en los supermercados, 20% en almacenes y 11% en dietéticas. Para evaluar las potencialidades en la diversificación de sus usos se examinó respecto a la forma de empleo: 84% la utilizaba untada, y el 55%, además le daba otros usos: en pastelería (47%) y en bebidas (8%). El consumo promedio anual por persona, que mostró un valor cercano al consumo mundial, fue de 320 g, con un mínimo de 100 g/persona/año y un máximo de 900 g /persona/año.

Conclusiones

La visualización del consumo de miel en la Argentina contribuye con información valiosa para diversificar los canales de comercialización del principal producto proveniente de la apicultura. En este sentido los resultados permiten visualizar que la población consumidora de miel es baja, y que el consumo se vincula al mayor poder adquisitivo y nivel cognitivo de los pobladores, observándose un elevado número de consumidores que no utilizan a la miel como ingrediente culinario. En relación al instrumento empleado para la evaluación del consumo de miel se observó una validación moderada, lo que resaltaría la necesidad de mejorar el instrumento evaluativo a fin de optimizar su fiabilidad.

TPP 11 Organizaciones de Micro-emprendedores de alimentos artesanales en el partido de Zarate y San Pedro.

Mouteira, M.C. [1]*, Malacalza, N.H. [2,3] y Castro, R.[3]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. [2]Ministerio y Agroinustria, Pcia. Buenos Aires. [3] EEA INTA San Pedro
*E-mail: mmouteira@agro.unlp.edu.ar

Micro-entrepreuners craft food organizations of the districts of Zarate and San Pedro.

Introducción

En los últimos años el sistema manufacturero agroalimentario argentino se modificó de manera significativa. Los cambios en las tecnologías productivas y la demanda de alimentos con aseguramiento de calidad han influido sobre la industrialización de productos alimenticios de origen vegetal y animal. La adopción de tecnologías en las industrias manufactureras, acorde a las demandas de calidad alimentaria, han sido uno de los objetivos de políticas públicas, y donde, por medio de disposiciones reglamentarias de regulación, el Estado traslada las exigencias internacionales a nivel nacional. En éste contexto adquiere relevancia la presencia de organizaciones de micro-emprendimientos productivos de alimentos regionales que representan modelos productivos particulares y adaptados a las características territoriales. De ahí que el objetivo del presente trabajo es caracterizar los micro-emprendimientos de agro alimentos de los partidos de Zarate y San Pedro, como aporte de información relevante para el diseño de estrategias dirigidas a la implementación de sistemas en producciones manufacturas alimentarias micro-empresariales sustentables.

Materiales y Métodos

El estudio de caso comprendió 1 cooperativa y 2 Cambios Rurales que integraban 30 productores de agro alimentos, pertenecientes a las localidades de Zárate y San Pedro. En una etapa inicial se desarrolló una encuesta con el objeto de establecer los aspectos característicos de los productores de la población objeto de estudio y de las agrupaciones que constituyen. En una segunda parte de la encuesta se ejecutó un cuestionario orientado a recuperar información en referencia al conocimiento y aplicación de los sistemas de aseguramiento de la calidad, y en un tercer momento un cuestionario sobre la necesidad de aplicar estos sistemas en los establecimientos que procesan alimentos y cuáles serían las ventajas que observaría de su aplicación.

Resultados y Discusión

Como resultado se obtuvo que las distintas agrupaciones se vincularan a la producción agroalimentaria mediante el procesado de producto ictícolas, encurtidos, conservas azucaradas y miel. Con respecto a la consideración sobre la utilización de procedimientos escritos vinculados al saneamiento de estructuras, maquinarias y utensilios, mantenimiento edilicio y de maquinaria y procedimientos que describan el proceso de elaboración o extracción de alimentos, según corresponda, los resultados se observan en el Cuadro 1. Las ventajas procedentes de la aplicación de los sistemas de aseguramiento de la calidad previstas por los encuestados se observan en el Cuadro 2.

Cuadro 1. consideraciones sobre empleo de procedimientos escritos de saneamiento, mantenimiento y elaboración.

¿Considera necesario tener escrito los pasos a seguir en la elaboración de un alimento?	
SI	80%
¿Qué utilidades le advierte?	
• Saber cuáles son los pasos a seguir en la elaboración de un alimento. • Estandarizar el producto. • Disminuir los riesgos de contaminación.	
¿Considera necesario tener escritos los pasos a seguir en el saneamiento de instalaciones, maquinaria, utensilios y personal?	
SI	90%
¿Qué utilidades le advierte?	
• Para detectar errores ante una contaminación. • Obtener un producto de calidad, y prevenir alteraciones. • Seguridad alimentaria e higiene.	
¿Considera necesario tener escritos procedimientos que definan el mantenimiento de maquinaria e instalaciones?	
SI	75%
¿Qué utilidades le advierte?	
• El funcionamiento correcto de todas las maquinarias. • Necesaria para asegurar la calidad alimentaria. • Conserva la vida útil de las herramientas y maquinarias.	

Cuadro 2. ventajas procedentes de la aplicación de los sistemas de aseguramiento de la calidad (%)

Consideración	TD	DA	EDS	TDS	I
La aplicación de estos sistemas podrá mejorar sistema productivo	80	20	--	--	--
Su aplicación mejorará la comunicación con sus pares	40	60	--	--	--
Mejorará la comunicación con los encargados	10	60	--	--	20
No cree poder aplicarlo porque en su sistema productivo no están dadas las condiciones	--	30	60	10	--
No hay relación entre éstos sistemas y las prácticas productivas que desarrollo	--	10	60	30	--
Su aplicación permitirá valorar más el sistema productivo desarrollado	40	40	--	--	10

Ref: Totalmente de acuerdo (TD), De acuerdo (DA), En desacuerdo (EDS), Totalmente en desacuerdo (TDS), indistinto (I)

Conclusiones

Se concluye que los productores consideran que la aplicación de los sistemas de aseguramiento de la calidad, mediado la protocolización de los procedimientos de elaboración, saneamiento y mantenimiento, podrá mejorar el sistema productivo y su valoración, así como también la comunicación entre directivos y pares, habiendo un pequeño número que considera no poder aplicarlo en su sistema por falta de condiciones adecuadas edilicias, de maquinaria o personal.

TPP 12 Panel de consumidores de carne proveniente de terneros alimentados con concentrado o pasturas, al inicio de la recría o en terminación.

Testa, M.L.[1, 2]*, Maglietti, C. S.[1], Pouzo, L.B.[3,4], Cendoya, M.G.[1] y Pavan, E.[1, 3, 5]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Balcarce; [2] Posgrado en Producción Animal, Facultad de Ciencia Agrarias-Universidad Nacional de Mar del Plata (FCA-UNMdP); [3] FCA-UNMdP; [4] Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas; [5] Department of Animal and Veterinary Science, University of Clemson, EEUU.
*E-mail: testa.marialaura@inta.gob.ar

Consumer panel of meat from steer fed concentrate or pasture at an early backgrounding phase or finishing phase.

Introducción

El presente trabajo se realizó con el objetivo de determinar si distintas estrategias de alimentación generan diferencias en la calidad de la carne detectables por los consumidores.

Materiales y Métodos

Cuarenta terneros Angus (siete meses de edad promedio; 214±14 kg) se asignaron aleatoriamente a uno de los cuatro tratamientos definidos por la dieta utilizada al inicio de recría (IR) o en terminación (TER). En cada una de estas etapas se le ofreció una dieta a base de concentrados (CONC) o pasturas (PAST). La etapa IR comenzó al destete y se prolongó por 74 d, luego todos los animales pastorearon un mismo recurso forrajero (raigrás anual) durante 98 días. Seguido de este período de forraje, comenzó la etapa TER que se extendió hasta la faena. Los animales de cada tratamiento se faenaron en un frigorífico comercial cuando alcanzaron un PV medio de 450+-30 kg. A las 24 h *postmortem* se tomó un bloque del bife angosto a la altura de la 12da costilla del cual se obtuvo un bife del músculo *longissimus dorsi* de 2,5 cm de espesor. Los bifes se envasaron al vacío y se conservó a 2°C+-2 por 7 d en oscuridad y luego a -20°C hasta su análisis sensorial.

El panel se realizó en 9 sesiones de 8 consumidores no entrenados cada una en dos días consecutivos (4 y 5, respectivamente) durante una exposición ganadera de alcance regional en la ciudad de Balcarce (La Nación Ganadera). Los bifes a utilizar en cada sesión fueron descongelados a 2° C durante la noche previa y cocinados en un grill eléctrico (72+-0,2°C temperatura interna). En cada sesión se evaluó un bife de cada tratamiento, recibiendo cada consumidor dos prismas de 1 cm x 1 cm x espesor de cocción de cada bife. Se definieron cuatro secuencias de presentación de las muestras. A cada secuencia se le asignó un par de consumidores. A su vez, al inicio de cada sesión se ofreció una muestra de referencia (Watson et al, 2008).

A cada consumidor se le solicito que de cada muestra caractericen la terneza, la jugosidad, el sabor y la aceptabilidad general una escala continua (10 cm) anclada en los extremos (no tierno a muy tierno y no jugoso a muy jugoso para terneza y jugosidad respectivamente, y me disgusta extremadamente a me gusta extremadamente para los dos parámetros restantes).

Para el análisis estadístico se incluyó en el modelo inicial los tratamientos que surgen del arreglo factorial como efectos fijos, y la fecha en que se realizó la sesión, el orden en el que los consumidores testearon la muestra y los consumidores anidados dentro de la secuencia como efectos aleatorios. El modelo final incluyó a los tratamientos ($p<0,05$), su interacción ($p<0,05$), y los consumidores anidados en la secuencia ($p<0,05$). Cuando la interacción (dieta IR x dieta TER) fue significativa ($p<0,05$) las medias de mínimos cuadrados fueron comparadas usando el test de Tukey.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presentan los resultados del panel sensorial. La mayor terneza se logró cuando el animal consumió CONC en ambos períodos. Mientras que cuando CONC se ofreció en un solo período la terneza no difirió de la obtenida cuando en ambos períodos se ofreció PAST. La mayor jugosidad se observó cuando se ofreció CONC en ambos períodos, y la menor cuando CONC se ofreció solo en IR. El sabor y la aceptabilidad general de la carne fueron mayores cuando los animales se terminaron con CONC que con PAST.

Conclusión

Las distintas estrategias de alimentación implementadas generan cambios en los parámetros sensoriales de la carne detectables por consumidores no entrenados. Existe una mayor preferencia de los consumidores por carne de animales terminados con concentrados.

Bibliografía

WASTON R., GEE A., POLKINGHORNE R. y PORTER M. 2008. Aust. J. Exp. Agric. 48: 1360-1367.

Cuadro 1. Evaluación sensorial por consumidores no entrenados de bifes procedentes de bovinos alimentados con concentrados (CONC) o pastura (PAST) al inicio de la recría (IR) o en terminación (TER).

IR	CONC		PAST		SEM	*P*- valor		
TER	**CONC**	**PAST**	**CONC**	**PAST**		**IR**	**TER**	**IR*TER**
Terneza	6,4^{b}	4,6^{a}	5,2^{a}	4,9^{a}	0,29	0,1	< 0,01	**<0,05**
Jugosidad	4,9^{c}	3,9^{a}	4,1^{ab}	4,6^{bc}	0,26	0,88	0,34	**<0,05**
Sabor	5,7	4,5	5,2	4,8	0,25	0,88	**<0,05**	0,19
Aceptación global	5,6	4,5	5,3	4,9	0,22	0,97	**<0,05**	0,09

^{abc} Medias con superíndices similares dentro de una misma fila no difieren significativamente ($p<0,05$).

TPP 13 Preferencias del consumidor argentino al comprar carne vacuna. Comunicación.

Pavan, E.[1,2,3]*, Grigioni, G.[4, 5], Testa, M.L.[1] y Pouzo, L.B.[2, 5]
[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)-Estación Experimental Agropecuaria Balcarce, [2] Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional de Mar del Plata, Department of Animal and Veterinary Science - University of Clemson, [4] INTA-Instituto de Tecnología de Alimentos, [5] Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas
*E-mail: pavan.enrique@inta.gob.ar

Consumer preferences for beef at purchase in Argentina. Communication.

Introducción

El consumidor de carne define la calidad del producto cuando define la compra y al momento consumirla. Las principales características de calidad que utiliza el consumidor para definir la compra son el color y la cantidad de grasa de la carne (Bifaretti, 2008; Grunert, 2004). El presente trabajo buscó identificar cuáles son las preferencias del consumidor argentino en color de la carne y contendido de grasa en cortes vacunos.

Materiales y Métodos

Para esto se difundió por distintos medios un sitio web donde se encontraba la encuesta preparada para tal fin. En una primera parte, la encuesta constaba de una serie de preguntas para obtener el perfil del consumidor y se preguntaba si estaba de acuerdo con la siguiente afirmación "las dos principales características que definen la calidad de la carne al momento de su compra son el COLOR de la carne y su contenido de GRASA". En una segunda parte, se pidió que en base al color elija el bife que prefería de cinco que se presentaban en fotografías a color y tenían parámetros de color CieLab conocidos (Cuadro 1), una vez elegido el bife preferido se consultaba si había elegido ese bife porque consideraba que era más (a) fresco, (b) tierno, (c) sabroso, (d) jugoso, (c) saludable, (d) es más económico, (e) no sé, o (f) ninguna de las anteriores; pudiendo marcar más de una opción. En una tercera parte de la encuesta se pidió que en base al contenido de grasa, seleccione una de dos fotos que mostraban el área de bifes con distinto contenido de grasa intramuscular y luego 'indique si su elección se debe a que considera que el bife elegido es más (a) saludable, (b) tierno, (c) Sabroso, (d) jugoso, (e) económico, (f) no sé, (g) ninguna de las anteriores', pudiendo nuevamente marcar más de una opción. En todos los casos en que debían indicar el porqué de su preferencia, los encuestados tenían posibilidad a indicar más de una opción. Se evalúo la frecuencia de cada una de las respuestas sobre el total de respuestas procesables.

Cuadro 1. Valores CIELab (L*, a* y b*) de las distintas fotos a ser seleccionadas por los encuestados en base a su color.

Foto	L*	a*	b*
A	33,86	8,77	8,22
B	34,63	6,48	6,79
C	35,84	8,98	8,12
D	38,01	9,23	9,20
E	40,77	15,75	15,13

Resultados y Discusión

En total, 1960 personas completaron correctamente la encuesta y un 90% de ellos coincidió en que el color y el contenido de grasa son los principales atributos que definen la calidad al momento de decidir la compra. Del total de encuestados, la mayor proporción de consumidores (43%) eligió la foto D, le siguieron la foto C (35%), la E (14%), la B (7%) y la menos elegida fue la foto A (1%).

En la Figura 1 se observa con cual característica asociaron los consumidores su elección del color. En relación al contenido de grasa, un 86% de los encuestados eligió la carne con menor nivel de marmóreo, de los cuales un 87% lo hizo por asociarlo con un producto más saludable. En tanto que del 14% que eligió la carne con mayor nivel de marmóreo, los consumidores lo asociaron con un producto más sabroso (81%), más tierno (55%) y más jugoso (40%).

Conclusiones

Al momento de definir la compra la mayor proporción de consumidores argentinos prefieren carne magra porque lo asocian con un producto más saludable. Una proporción minoritaria de los consumidores prefiere carne con un mayor contenido graso por considerar que esto le confiere mayor sabor. A su vez, la mayor proporción de consumidores prefiere carnes más luminosas y asocia esta característica con carne más fresca y tierna.

Agradecimientos

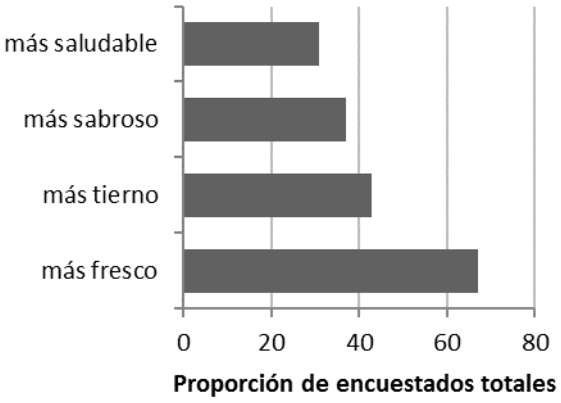
A Mariela Villarroel y Gloria Kaspar (INTA EEA Balcarce) y a Gabriela Tallarico (INTA, Dirección Nacional) por su colaboración en el armado y difusión de la página web de la encuesta. A todos los que contribuyeron a la realización del presente trabajo difundiendo y respondiendo la encuesta.

Bibliografía

BIFARETTI, A. 2008. Oportunidades de marketing en la comercialización minorista de carnes. In: IPCVA (ed.) Boletin No. 12. p 12-17.

GRUNERT, K.G., BREDAHL, L. y BRUNSO, K. 2004. Meat Science 66: 259-272.

Figura 1. Características con las que se asocia el color de la carne



TPP 14 Evaluación de la calidad de carne porcina de diferentes proveedores en un frigorífico argentino.

Guzmán, C.F. [1,2], Testa, M.L. [1,2], Arkfeld, E.K.[3], Bohrer, B.M.[3,4] y Pavan, E.[1,5,6]*

[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina. [2]Posgrado en Producción Animal, Facultad Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata (FCA-UNMdP), Argentina; [3]Department of Animal Sciences, University of Illinois, EEUU; [4]Department of Food Science, University of Guelph, Canada; [5]FCA-UNMdP, Argentina; [6]Department of Animal and Veterinary Science, Clemson University, EEUU.

*E-mail: pavan.enrique@inta.gob.ar

Evaluation of meat quality in pork of different suppliers in an argentine meatpacking.

Introducción

El presente trabajo busca determinar diferencias en parámetros de calidad de la carne entre distintos tipos de productores (según su forma organizativa).

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el frigorífico Agroporc, en la ciudad de Cnel. Vidal, Prov. de Bs As y consistió en comparar la calidad de la carne de cuatro proveedores (A, B, C, y D), donde (A) se encuentra integrado verticalmente, (B) es un acopiador, y (C) y (D) se dedican a la producción porcina en ciclo completo De cada productor se seleccionaron al azar 25 animales: 15 hembras (H) y 10 machos castrados (MC). Al finalizar la faena las canales fueron oreadas y refrigeradas a 4 °C durante 24 h a. Sobre las canales se midió el pH de la carne a los 45 min y a las 24 h *postmortem* (pH45m y pHu, respectivamente), sobre el músculo *longissimus dorsi* (LD) en el espacio intercostal entre la 11ra y 12da costilla de la canal izquierda. El pH45m no se midió en D por falla en el equipo. A las 24 h *postmortem* se midió el espesor grasa dorsal (EGD) sobre la 12da vertebra dorsal, en la línea media de la canal. Al desposte, de cada canal se tomó una muestra del músculo LD izquierdo, a la altura de las 10ma costilla de 2,5 cm de espesor sobre la cual se determinó marmóreo (1: sin grasa a 6: mucha grasa), color (1: pálida a 6: oscura), firmeza (1: blanda a 5: muy firme) utilizando patrón fotográfico (Sistema USDA, del NPPC), color instrumental (konica minolta CR-310 sistema CIELab) y pérdidas por goteo. Luego las muestras fueron envasadas al vacío y conservadas a -25 °C hasta su posterior procesamiento para la determinación de pérdidas por cocción y resistencia al esfuerzo de corte (cizalla de Warner Bratzler).

Los datos fueron analizados bajo un diseño completamente aleatorizado con arreglo factorial: 4 (proveedores) x 2 (sexos). La variabilidad entre proveedores se determinó a través del test de Levene El análisis estadístico se realizó utilizando el programa estadístico R core team (2013).

Resultados y Discusión

Entre MC y H se encontró diferencia en el EGD (P<0,05; 1,24 y 1,13 cm respectivamente). En el Cuadro 1 se presentan los valores medios y en el Cuadro 2 los errores estándar de las medias de cada productor para los parámetros de calidad evaluados. Los valores medios de pérdidas por cocción no mostraron diferencias entre los efectos principales evaluados, con promedio de 13,11% entre proveedores y 13,61" entre sexos, ni tampoco se observó heterogeneidad de variancia entre ellos (p>0,05). Tanto B como C presentaron mayor Temp45m que A y D; y menor pH45h que A. Esto estaría indicando un descenso relativamente más rápido de la temperatura que del pH, hecho que podría estar asociado a las mayores pérdidas por goteo y mayor valor de L* observado en C, lo que, a su vez, podría indicar un mayor grado de carnes PSE en las canales de estos animales. Las mayores variaciones en pH45m en B y C estuvieron asociadas a mayores variaciones en pérdidas por goteo en estos dos productores. La mayor variación en B también estuvo asociada a una mayor variación en el parámetro L*.

Conclusiones

Los resultados del presente trabajo indican la existencia de diferencias en los valores medios y en la variabilidad de las medias reses de distintos proveedores; especialmente en aquellos asociados con carne PSE poniendo de manifiesto áreas en las que es necesario trabajar a futuro.

Agradecimientos al frigorífico "Agroporc" por permitir el acceso al momento de la faena y toma de muestras.

Cuadro 1. Efecto del proveedor sobre los valores medios de los distintos parámetros de calidad evaluados de la carne porcina[2]

	Proveedores			
Items [1]	**A**	**B**	**C**	**D**
pH45m ^{P}	6,51^{a}	6,13^{b}	6,31^{b}	-
Temp45m^{P}	31,26^{b}	35,02^{a}	36,30^{a}	31,14^{b}
pHU ^{P}	5,43^{b}	5,60^{a}	5,56^{a}	5,53^{a}
Espesor de grasa dorsal, cm ^{P,s}	1,23^{ab}	1,35^{a}	1,14^{bc}	0,98^{c}
Características del bife				
Marmoreo^{P}	1,92^{b}	2,36^{a}	2,12^{ab}	1,92^{b}
Firmeza^{P}	1,56^{ab}	1,60^{a}	1,24^{b}	1,40^{ab}
Color^{P}	2,04^{a}	1,88^{ab}	1,56^{b}	2,04^{a}
Pérdidas por goteo, % ^{P}	0,68^{b}	0,92^{b}	1,68^{a}	0,69^{b}
Resistencia al corte, kg ^{P}	2,28^{b}	2,60^{ab}	2,77^{a}	2,93^{a}
Parámetros de Color				
L* ^{P}	52,71^{b}	53,09^{b}	57,50^{a}	51,68^{b}
a* ^{P}	0,47^{a}	0,36^{a}	-0,26^{ab}	-0,51^{b}
b* ^{P}	10,23^{a}	9,34^{a}	9,86^{a}	8,08^{b}

[1] Superíndices con letra minúscula (P < 0,05) y con letra mayúscula (p<0,01); ^{P}, efecto de PROVEEDOR, ^{S}, efecto de SEXO;[2] Se presenta los valores promedio para cada tratamiento; ^{a,b,c}, medias con letras distintas en una misma fila difieren (p <0,05).

Cuadro 2. Efecto del proveedor sobre la variabilidad de los distintos parámetros de calidad evaluados de la carne porcina[2]

	Proveedores			
Items [1]	**A**	**B**	**C**	**D**
pH@45m ^{P}	0,04	0,13	0,12	-
Temp@45m^{P}	6,68	6,48	2,20	3,40
pHU ^{P}	0,01	0,09	0,01	0,01
Espesor de grasa dorsal, cm	0,06	0,09	0,06	0,07
Características del bife				
Marmoreo	0,41	0,49	0,28	0,24
Firmeza	0,26	0,25	0,19	0,26
Color	0,37	0,36	0,26	0,37
Pérdidas por goteo, % ^{P}	0,22	0,66	0,50	0,19
Resistencia al corte, kg	0,12	0,29	0,23	0,43
Parámetros de Color				
L* ^{P}	3,99	20,67	7,51	5,66
a* ^{P}	2,92	1,29	0,59	0,87
b* ^{P}	2,36	3,72	0,88	0,67

[1] Superíndices con letra mayúscula (p<0,01); ^{P}, efecto de PROVEEDOR, ^{S}, efecto de SEXO;[2] se presentan los errores estándar de la media para cada tratamiento

TPP 15 Edad de faena y calidad de la carne de pechuga en un cruzamiento experimental de tres vías de pollo campero.

Canet, Z.E.[1,2]*, Perrotta, C.[3], Dottavio, A.M.[2,4], Antruejo, A.E.[3] y Di Masso, R.J.[2,4]
[1]EEA INTA Pergamino. Cátedras de [2]Genética y [3]Producción Avícola y Pilíferos. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de Rosario.4CIC-UNR
*E-mail: canet.zulma@inta.gob.ar

Age at slaughter and breast meat quality in an experimental three-way cross of free-range chickens.

Introducción

La producción industrial de pollos para carne se estructura en base a un peso objetivo de faena razón por la cual los criterios de selección aplicados en el mejoramiento de los reproductores pesados que se utilizan como progenitores de los pollos parrilleros se han centrado primordialmente en la velocidad de crecimiento, la eficiencia alimenticia y el rendimiento a la faena. Ello permite contar, en la actualidad con pollos capaces de superar los 2800 g a los 42 días de edad con una relación de conversión alimenticia entre 1,6 y 1,7 (Cobb-Vantress, 2015) y un muy buen desarrollo de la pechuga. En contraste, el pollo campero es un tipo de ave de crecimiento lento cuyo protocolo establece que debe ser faenado entre los 75 y los 90 días de edad (Bonino, 1997). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la edad de faena sobre algunos aspectos de la calidad de la carne de pechuga en un cruzamiento experimental de tres vías de pollo campero.

Materiales y Métodos

Se utilizaron machos pertenecientes al híbrido experimental de tres vías Campero Casilda producto del cruzamiento entre gallos de la sintética AH' y hembras derivadas del cruzamiento simple entre las sintéticas ES y A, todas ellas pertenecientes al Núcleo Genético del INTA Pergamino. Las aves se criaron de acuerdo a las recomendaciones del Protocolo de producción de pollos camperos y se faenaron, en cuatro edades definidas en función del rango establecido en dicho Protocolo, seleccionando en cada caso las más pesadas: Anticipada (70 días), Mínima (77 días), Intermedia (84 días) y Tardía (91 días). Dicha tarea se realizó en el campo experimental en idénticas condiciones para todas las edades. En cada edad se extrajo una muestra de la pechuga a 12 individuos y se determinó su contenido de materia seca, la capacidad de retención de agua, la pérdida por cocción y la terneza o resistencia al corte con los métodos analíticos convencionales (AMSA y AOAC). El efecto de la edad de faena sobre las cuatro variables respuesta mencionadas se evaluó con un análisis de la variancia a un criterio de clasificación seguida de la prueba de comparaciones múltiples de Tukey.

Resultados y Discusión

El Cuadro resume los valores de los indicadores de calidad de la pechuga en las cuatro edades de faena. Sólo se observaron efectos estadísticamente significativos sobre el peso corporal pre-faena (F = 124,2; p<0,0001) y el contenido de materia seca (F=4,480; p=0,008) que fue mayor al 25,3% informado por Gallinger et al (2015) para parrilleros comerciales en las tres primeras edades. La edad de faena no afectó ni la capacidad de retención de agua (F = 1,308; p=0,284), ni las pérdidas por cocción (F = 2,255; p=0,096) ni la terneza (F = 1,687; p=0,184) de la carne de pechuga.

Conclusiones

Campero Casilda alcanza a los 70 días de edad el peso promedio declarado para parrilleros comerciales a los 42 días. Los resultados muestran que tanto en una faena anticipada como dentro del intervalo de edades establecido por el protocolo es posible disponer de aves de diferente peso corporal sin que el retraso de la edad de sacrificio impacte negativamente sobre la calidad de la carne del corte de mayor valor carnicero.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los estudiantes de la Carrera de Medicina Veterinaria su colaboración en este ensayo.

Bibliografía

BONINO, M.F. 1997. INTA. EEA Pergamino.

COBB VANTRESS. 2015. Disponible en http://www.cobb-vantress.com/docs/default-source/cobb-500-guides/Cobb500_Broiler_Performance_And_Nutrition_Supplement.pdf.

GALLINGER, C.I., FEDERICO, F., CAZAUX, N., TROSSERO, M., MARSÓ, A. y SINESI, C. 2015. *In*: Actas del II Congreso Argentino de Nutrición.

Cuadro. Calidad de la carne de pechuga de pollos Campero Casilda en función de la edad de faena.

	Edad de faena			
	Anticipada 70 días	Mínima 77 días	Intermedia 84 días	Máxima 91 días
Peso corporal (g)	2899 d ± 26,2	3149 c ± 16,4	3381 b ± 30,0	3577 a ± 29,7
Materia seca (%)	26,3 ab ± 0,19	26,7 ab ± 0,19	26,9 a ± 0,19	25,9 b ± 0,24
Capacidad de retención de agua (%)	39,9 a ± 3,00	32,5 a ± 1,88	36,9 a ± 2,54	37,5 a ± 2,90
Pérdida por cocción (g)	21,5 a ± 0,66	22,5 a ± 0,57	19,6 a ± 1,11	21,5 a ± 0,69
Terneza (kg/f)	1,25 a ± 0,110	1,25 a ± 0,111	1,61 a ± 0,195	1,34 a ± 0,092

Todos los valores corresponden a la media aritmética ± error estándar. a,b Valores con diferente letra difieren al menos al 5%

TPP 16 Índice de compacidad y coeficiente de producción de carne en novillos y toros de diferentes biotipos del NOA.

Albornoz, A.A.[1]*, Orellana, C.R.[1], Berti, R.N.[2], Raccioppi, A.[3], Fernández Madero, J.[3], Gómez Campero, M.G.[1], Dorao, M.E.[1] y Rodríguez Vaquero, R.E.[1]

[1]Fac. de Agronomía y Zootecnia – UNT. Proyecto PIUNT A521. [2]INTA EEA Cerrillos. [3]Fac. de Cs. Agrarias y Veterinaria – UCSa

*E-mail: aldoalbornoz@hotmail.com

Index of compactness and coefficient of meat production in steers and bulls of different NOA biotypes.

Introducción

Los sistemas de producción de carne vacuna en el noroeste argentino (NOA), permiten la utilización de biotipos según el ambiente, generando reses muy diferentes en rendimiento, cantidad y calidad de carne. El objetivo del trabajo fue evaluar novillos y toros relacionando medidas zoométricas y rendimiento de la res, y sus cortes.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 60 bovinos machos castrados y enteros de diferentes biotipos e igual edad: 8 Novillos (Nv) y 6 Toros (Tr) ½ Bonsmara y ½ Braford (Bos); 5 Nv y 4 Tr 5/8 Limousin y 3/8 Brangus (Lim); 7 Nv y 5 Tr ½ Blonde d'Aquitaine, 3/8 Brangus, 1/8 Limousin (Bld); 8 Nv y 5 Tr Santa Gertrudis (StG); 6 Nv y 6 Tr 7/8 Brangus y 1/8 Limousin (Brg). Los Nv fueron castrados al destete. Se recriaron en pasturas y se engordaron en corral con una dieta de base silaje de maíz (50%), alfalfa picada (30%), grano de maíz (8%) y poroto (7%), y afrechillo de trigo (5%), en base seca; hasta terminación determinada subjetivamente por visualización y Peso Vivo (PV) de faena.

En sacrificio se determinó peso (PR), rendimiento (Rend) y largo de res (LR), y con la relación entre PR y LR el Índice Compacidad de la Res (ICR). Se despostó la media res (MR) izquierda, obteniendo pesos y porcentajes de la MR de piezas comerciales (C), grasa (G) y hueso (H) excedentes. El producto entre Rend y porcentaje de C (%C) sobre 100 determinó el Coeficiente de Producción de Carne (CoefPC).

Se usó un Diseño Completamente Aleatorizado (DCA); empleando un ANOVA y el test de Duncan con un nivel de significancia del 5% y utilizando el Programa INFOSTAT.

Resultados y Discusión

Los Valores obtenidos se detallan en el Cuadro 1. En PV hay diferencia entre los más pesados StG y Brg y el resto de los biotipos, al igual que Tr ($p<0,05$); en PR se mantiene esas diferencias salvo Bld que pasa a ser del grupo de los pesados coincidiendo con un mayor Rend ($p<0,05$). LR no hay diferencias y el ICR fue mayor en las reses pesadas.

Los pesos de C mantiene la tendencia del PR, los %C Bld y Tr con mayor valor ($p<0,05$), en %G solo Nv tiene mayor porcentaje que los demás ($p<0,05$) y en %H Bld tiene menor valor ($p<0,05$), finalizando en el CoefPC en la que Bld es el único tiene la mayor diferencia ($p<0,05$).

Para las condiciones del presente trabajo las reses más con mayor ICR coinciden con las más pesadas, ya que no hubo diferencias significativas en el LR entre ellas. El CoefPC fue mayor solo para Bld, quien resulto con mayor Rend y %C; pudiendo explicar esto por el menor %G obtenida; si se hubiera aplicado una ecuación que tome en cuenta el AOB posiblemente habría coincidido con nuestro resultado.

El ICR y el CoefPC son dos parámetros totalmente objetivos que brinda mucha información porque involucra el Rend, parámetro de calidad del ganado en pie, con el %C, valorado por los productores, comerciantes e industriales. Sus usos deberían aplicarse en trabajos de investigación y en sistema de producción con diferentes biotipos.

Conclusión

Los Tr resultaron con mayor ICR que Nv. En CoefPC no hubo diferencias significativas entre Nv y Tr, pero el biotipo Bld resultó significativamente mayor por sus características de doble musculatura.

Agradecimiento

A la memoria del Ing. Agr. Rodolfo Berti.

Cuadro 1. Valores medios para distintos Biotipos y Categorías

	Biotipos					Categorías		P valor		
Variables	Bos	Lim	Bld	StG	Brg	Nv	Tr	Biotipo	Sexo	B x S
PV (kg)	388,8 a	395,0 a	399,8 a	432,9 b	434,3 b	402,2	418,2	<0,01	0,03	0,27
PR (kg)	217,2 a	223,3 a	236,3 b	243,4 b	249,8 b	229,2	239,2	<0,01	0,03	0,15
Rend (%)	55,84 a	56,52 a	59,08 b	56,05 a	57,51 ab	56,82	57,18	<0,01	0,52	0,63
LR (cm)	124,8 a	131,0 a	125,6 a	128,9 a	123,6 a	129,7	123,7	0,83	0,17	0,69
ICR	1,76 a	1,74 a	1,90 ab	1,91 ab	2,02 b	1,80	1,93	0,02	0,03	0,98
C (kg)	94,0 a	95,5 a	103,3 b	105,0 b	108,0 b	98,2	104,0	<0,01	0,01	0,06
C (%)	86,71 a	86,38 a	88,21 b	86,58 a	86,63 a	86,37	87,43	<0,01	<0,01	0,05
G (%)	3,99 a	4,43 a	3,87 a	4,20 a	4,45 a	4,91	3,47	0,64	<0,01	0,22
H (%)	9,31 b	9,19 b	7,92 a	9,26 b	8,93 b	8,74	9,10	0,01	0,20	0,46
CoefPC (%)	48,42 a	48,83 a	52,13 b	48,53 a	49,84 a	49,59	50,02	<0,01	0,12	0,38

[a, b] Letras distintas dentro de cada fila indican diferencias significativas de acuerdo al Test de Duncan ($p<0,05$).

Bos: Bonsmara; Lim: Limousin; Bld: Blonde d'Aquitaine; StG: Santa Gertrudis; Brg: Brangus; Nv: Novillo; Tr: Toro; PV (kg): Peso Vivo en kg; PR (kg): Peso Res en kg; Rend (%): Rendimiento de res en %; LR (cm): Largo de res en cm; ICR: Índice Compacidad de Res; C (kg): Piezas comerciales en kg; C (%): Piezas comerciales en %; G (%): Grasa excedente en %; H (%): Hueso excedente en %; CoefPC (%): Coeficiente de Producción de Carne en %.

TPP 17 Efectos del sistema de alimentación en la calidad de carne de búfalos (*Bubalus bubalis).*

Rébak, G.I.[1]*, Navarro Krilich, L.M.[1], Obregón, G.R.E.[1], Obregón, J.B.[1], Patiño, E.M.[1], Crudelli, G.A.[1], Konrad, J.L.[1] y Sampedro, D.[2]

[1]Universidad Nacional del Nordeste (Facultad de Ciencias Veterinarias) Sgto. Cabral 2139. (3400). Corrientes. [2]EEA INTA Mercedes. CC 38. Mercedes (3470). Corrientes.

*E-mail: girebak@gmail.com

Feeding system effects on buffalo meat quality.

Introducción

El búfalo *(Bubalus bubalis)* es una herramienta en el desarrollo actual de la ganadería subtropical argentina, con orientación a la producción de carne. El feedlot o engorde a corral es un sistema intensivo de producción de carne que permite lograr la terminación acelerada de los animales. El autoconsumo es también un sistema intensivo de producción sencillo, de baja carga operativa que permite el libre acceso de los animales a la ración sin necesidad de suministro diario.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de ambos sistemas de alimentación sobre atributos de calidad de carne de búfalos Murrah en la EEA INTA Mercedes (Corrientes).

Materiales y Métodos

Se analizaron 26 bubillos de 18 meses de edad, raza Murrah, con pesos promedio de 350 kg engordados durante 63 días en la EEA INTA Mercedes, bajo dos sistemas de alimentación: corral (feed lot) y autoconsumo. Los animales de feed lot (n=12) fueron distribuidos en 3 corrales de 80 m^2, suministrándoles la 1° semana ración de 45% de paja de arroz picada, 45% de maíz entero y 10% de pellet de soja, la 2° semana 17% de heno, 69% maíz y 14% de pellet de soja. Al día 21 se suministró ración definitiva con 12% de paja de arroz, 73% de maíz y un 15% de pellet de soja. En autoconsumo (n=14) los animales fueron distribuidos al azar en 2 potreros con disponibilidad forrajera inicial: potrero 1 (n:6): con 1.622 kg MS/ha y potrero 2 (n:8): con 2.325 kg MS/ha + 83% de maíz entero y 17% de pellet de soja *ad libitum*, con un período previo de 15 días con idéntica dieta suministrada 2 veces/día.

Finalizado el engorde, los animales fueron sacrificados, las medias reses permanecieron en cámara frigorífica por 24 h., luego se obtuvieron muestras del músculo *Longisismus dorsis*, entre 11° y 13° costilla, las que fueron transportadas refrigeradas al laboratorio de Tecnología de los Alimentos Facultad de Ciencias Veterinarias/UNNE, manteniéndose en refrigeración hasta cumplir 72h post faena.

El pH final se determinó con pHmetro Testo 205, el color por colorimetría utilizando el sistema colorimétrico CIE Lab L* (luminosidad), a* (rojo-verde) y b*(amarillo-azul) (Minolta CR400). Las muestras fueron cocinadas en plancha térmica de doble contacto, hasta alcanzar una temperatura en la parte central del bife de 71±0,5ºC (medido con termocupa). El porcentaje de pérdidas por cocción (% PPC) fue calculado por la relación: peso crudo-cocido/crudo*100. La fuerza de corte (FC) expresada en kg con la cizalla de Warner Bratzler.

Los datos se analizaron mediante ANOVA a una vía considerando los corrales y potreros las unidades experimentales y el sistema de alimentación como variable clasificatoria. Las medias de cuadrados mínimos se compararon mediante el Test de Duncan con un α del 5%.

Resultados y Discusión

Los pesos promedio de terminación fueron de 408 kg para corral y 438 kg para autoconsumo. En el Cuadro 1 se puede observar que no hubo diferencias significativas en atributos de calidad de carne entre sistemas de alimentación. Un trabajo realizado por Da Luz (2014) en búfalos Murrah en confinamiento obtuvo en día 0 valores de pH inferiores, siendo superiores los índices de color, PPC y FC. Cedres et al (2002) en alimentación sobre pasturas, reportó valores superiores en pH, FC y b*, pero inferiores de L* y a*.

Conclusiones

Se concluye que los sistemas de alimentación estudiados no tuvieron efectos sobre los atributos de calidad de carne analizados en búfalos de la raza Murrah, recomendando incrementar estos ensayos en la especie.

Agradecimientos

A Estancia Florencia, de la localidad de General Paz (Corrientes).

Bibliografía

CEDRÉS, J.F., CRUDELI, G.A., PATIÑO, E.M., REBAK, G.I., BERNARDI, A., RIVAS, P.A. y BARRIENTES, G.J. 2002. http://www.produccionbovina.com.ar/informacion_tecnica/razas_de_bufalos/39-terneza.pdf

LUZ, P. A. C. D. 2014. http://200.145.6.238/handle/11449/108441

ZAVA, M.A. 2014. Vet. Arg. Vol. XXXI. N° 309. 3p.

Cuadro 1. ANOVA de pH, color, pérdidas por cocción (PPC) y fuerza de corte del músculo de *Longuisimus dorsi* de búfalos Murrah.

VARIABLES	CORRAL	AUTOCONSUMO	p- valor
pH	5,38±0,03	5,38±0,03	0,94
L*	36,23±0,67	36,23±0,67	0,99
a*	18,27±1,07	20,26±1,07	0,23
b*	5,75±0,69	6,11±0,69	0,72
% PPC	22,21±1,12	26,08±1,82	0,18
WB, kg	2,73±0,27	3,16±0,27	0,29

TPP 18 Efecto del método de castración sobre calidad de carne porcina. Comunicación.

Rébak, G.I.[1]*, Borelli, V.[2], Obregón, G.R.E.[1], Navarro Krilich, L.M.[1], Obregón, J.B.[1], Pino, M.S.[1], Ojeda Frías, G.Y.[1] y Gómez, D.[1]
[1]Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional del Nordeste Sargento Cabral 2139. (3400) Corrientes. [2]EEA INTA Las Breñas. Ruta Nacional 89- km 51 (CP 3722). Las Breñas. Chaco. Argentina.
*E-Mail: girebak@gmail.com

Effect of the castration method on pork meat quality. Comunicación.

Introducción

El olor sexual de la carne porcina es similar al de orina, heces o a la transpiración, detectable al cocinarla o comerla, común en cerdos machos al alcanzar el peso de faena excepto que sean sacrificados a edad temprana. El método más efectivo para controlar el olor sexual es la castración de los cerdos antes del destete, aunque no siempre es 100% efectiva para evitar el olor sexual y tiene algunas consecuencias desfavorables como la reducción del crecimiento y del porcentaje de carne magra, además de comprometer el bienestar del animal, incluyendo la muerte por complicaciones post quirúrgica. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la inmunocastración sobre atributos de calidad de carne porcina.

Materiales y Métodos

Se trabajó con porcinos provenientes de la EEA INTA las Breñas, sometidos a 4 tratamientos diferentes: T1: hembras sin castrar (n=8). T2: machos enteros (n=8). T3: machos castrados quirúrgicamente a los 10 días de vida (n=8) T4: machos inmunocastrados (MEI) con dos dosis de IMPROVAC (MR) colocada en la tabla del cuello de manera subcutánea (n=8), recibiendo todos los animales el mismo tratamiento sanitario, de manejo y alimentación. Concluida la etapa de terminación (105 kg), fueron sacrificados en una planta frigorífica local. Las canales fueron depositadas en cámara frigorífica por 24 horas. Se extrajeron muestras de bifes del músculo *Longissimus dorsi* de la media res izquierda a nivel de la 9º y 12º costillas. Las muestras fueron identificadas y procesadas en el laboratorio de Tecnología de los Alimentos FCV. Para la determinación de pH con la muestra deshuesada, se procedió a realizar la toma en tres puntos distintos utilizando pHmetro portátil Testo 205. Para la determinación de la capacidad de retención de agua (CRA) el método de compresión: la muestra es comprimida entre dos placas de vidrio durante 5 minutos. %CRA: Mg H2O = superficie de agua liberada (T-M)*0,84/0,0948.

Para la determinación de terneza los bifes fueron cocinados en plancha térmica de doble contacto hasta alcanzar en la parte central de 71±0,5ºC (medido con termocupla). Luego se dejaron enfriar durante 30 minutos. De cada bife se obtuvieron 5 cilindros, utilizando sacabocados de 1,27 cm de diámetro, el corte se realizó en forma perpendicular a la dirección de las fibras. Los mismos fueron sometidos a la acción de la cizalla de Warner Bratzler. La fuerza de corte se expresa en kg (a mayor valor de fuerza de corte, menor terneza). Los datos se analizaron mediante ANOVA considerando como efecto fijo la categoría, utilizando el software InfoStat. La comparación de medias se realizó mediante el test de Duncan con un α del 5%.

Resultados y Discusión

Los resultados de los atributos se detallan en el Cuadro 1. El tratamiento no tuvo efecto sobre la capacidad de retención de agua y pH de la carne, estos resultados concuerdan con los obtenidos por Bañón et al (2004) y con Romero (2008), quienes no encontraron diferencias en el pH con valores de 5,7 y 5,8 para cerdos castrados quirúrgicamente y cerdos sin castrar respectivamente. Nuestros valores de CRA difieren de los reportados por Alonso et al (2010), en estudios con machos enteros (CRA= 42,41%). Si se vio afectada la terneza donde se observó que los machos inmunocastrados presentaron fuerzas de corte superiores a las demás categorías, a diferencia de los reportados por Barton-Gade y Jeremiah et al, quienes encontraron mayor fuerza de corte en carnes de cerdos machos enteros al compararlos con las carnes provenientes de hembras y de machos castrados.

Cuadro 1. Capacidad de retención de agua (CRA), pH y fuerza de corte (WB) en cuatro categorías de cerdos.

Tratamiento	CRA %	pH	WB (kg)
Hembras	28,49±2,06 a	5,43±0,06 a	2,64±0,2 a
♂ enteros	30,03±2,06 a	5,59±0,06 a	3,08±0,2 a
♂ castrados	23,69±2,18 a	5,50±0,06 a	3,22±0,21 ab
♂ inmunocastrados	25,80±2,18 a	5,52±0,06 a	3,78±0,21 b

*Medias con letra común no son significativamente diferentes (p>0,05)

Conclusiones

Los resultados del presente trabajo deben considerarse como preliminares, debiendo realizarse más estudios de calidad de carne con las diferentes técnicas de manejo analizadas para difundir con certeza los efectos de la inmunocastración.

Bibliografia

ALONSO, V., CAMPO, M.M., PROVINCIAL, L., RONCALÉS, P., BELTRÁN, J.A. 2010. Efecto del nivel de proteína en las dietas comerciales sobre la calidad de la carne de cerdo. Meat Sci. 85: 7-14.

BAÑÓN, S., ANDREU, C., LAENCINA, J. y GARRIDO, M.D. 2004. Calidad de carne fresca y procesada de cerdos pesados enteros versus castrados. Calidad y preferencias, 15(3), 293-300.

BARTON-GADE, P. 1987. Calidad de carne y grasa en verracos, castrados y hembras jóvenes. Livest. Prod. Sci. 16:187-196.

JEREMIAH, L.E., GIBSON J.P., GIBSON, L.L., BALL, R.O., AKER, C. y FORTIN, A. 1999. Influencia de la raza, sexo y genotipo PSS (haltano) sobre calidad de carne, pérdidas por cocción y palatabilidad. Food Res. Int. 32:59-71.

TPP 19 Calidad de carne en pollos parrilleros terminados con *Mucuna sp* en reemplazo parcial de soja.

Obregón, G.R.E.*, Pino, M.S., Navarro Krilich, L.M., Obregón, J.B., Ojeda Frias, G.Y. y Rébak, G.I.
Universidad Nacional del Nordeste (Facultad de Ciencias Veterinarias) Sargento Cabral 2139 (3400). Corrientes.
*E-mail: obregongladys@hotmail.com

Meat quality of broilers finished with Mucuna sp in partial replacement of soybean.

Introducción

La alimentación representa entre un 65-80% de los costos (subsistencia o producciones intensivas respectivamente) siendo un factor determinante en una explotación avícola. Actualmente, la soja es la principal fuente proteica, por lo tanto, cobra importancia buscar alternativas que tiendan a satisfacer los requerimientos nutricionales de los animales y obtener un producto de calidad. *Mucuna sp* es una leguminosa que podría ser una buena fuente alternativa de proteínas. El objetivo del presente trabajo es evaluar la calidad de carne en pollos alimentados con *Mucuna sp* en reemplazo parcial de soja en comparación con una dieta de prueba y una comercial en dos momentos diferentes de maduración.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 40 pollos machos de la línea Cobb 500 mantenidos a piso y con alimento comercial durante la etapa de iniciación (1 a 21 días) y luego para la etapa de terminación (22 a 35 días) fueron alojados en jaulas y divididos en 3 grupos: Control (Ct), Prueba (P) y Comercial (Co). Las dietas fueron a base de harina maíz 61,5%, expeller de soja 33,5% y núcleo vitamínico-mineral 5% (Ct); maíz, soja y mucuna en reemplazo de 30% de la soja (P) y alimento comercial (Co) respectivamente, todas en forma de pellets. Al día 35 se seleccionaron al azar 12 animales (4 por cada grupo) y luego del sacrificio, se obtuvieron muestras de pechuga (Pe) y pata-muslo (PM) las cuales fueron remitidas refrigeradas al Laboratorio de Tecnología de los Alimentos-UNNE. Cada muestra se dividió en dos partes, una de ellas se procesó 6 h post-faena (maduración 0) y la otra fue envasada al vacío y refrigerada para su análisis a los 7 días (maduración 7). Las determinaciones que se hicieron fueron capacidad de retención de agua (CRA, %) con método de compresión en papel de filtro, color (colorímetro Minolta® CR-400; L*, a*, b*), pérdidas por cocción (PPC, %) por diferencia de pesos luego de cocción en baño maría, pH (peachímetro Testo® 205) y resistencia al corte (cizalla de Warner Bratzler; WB, kg) en muestras cocidas a baño maría hasta alcanzar 70ºC. Se utilizó un diseño completamente al azar y los resultados fueron analizados con Infostat, análisis de la varianza con test de Duncan como test a posteriori en dos momentos distintos (maduración 0 y maduración 7) con un nivel de significancia de α=0,05

Resultados y Discusión

Los resultados se muestran en el Cuadro 1. En maduración 0 se observó una disminución en los índices de L* (luminosidad) en Co y una disminución en el índice a* (rojo-verde) en P y Co de Pe, así como un aumento en pH en Co de PM. En maduración 7 se observó un aumento en CRA en Co y una disminución en el índice a* en Co de Pe; una disminución en CRA de P y Co, disminución en la resistencia al corte de Co y aumento del pH en Co de PM. No se observaron diferencias significativas en las restantes variables estudiadas. La alimentación tiene gran influencia en el color de la carne variando de gris a rojo pálido y es una característica que elige el consumidor a la hora de comprar el producto. Los valores de L* y a* son similares a los obtenidos por Delgado (2014) si bien los valores de b* fueron menores. Los bajos valores de CRA en Pe de Ct y P afectaría la conservación del producto ocasionando pérdida de peso durante su almacenamiento (Fabre, 2014).

Conclusiones

Este trabajo representa un primer registro del estudio de calidad de carne en pollos alimentados con *Mucuna sp*. La inclusión de un 30% de esta leguminosa en reemplazo parcial de soja en etapa de terminación, no afectaría la mayoría de los parámetros evaluados.

Bibliografía

DELGADO, E., CASTAÑEDA, P., BRAÑA, D. y ESPINOSA, P. 2014.http://usapeec.org.mx/publicaciones/presentaciones/pdf/patrones_fotograficos_para_la_evaluacion_del_color_en_piel_y_en_carne_de_pollo_2014.pdf

FABRE, R., PERLO, F. y BROTONS, D. 2014. Tesis Doctoral. Universitat Politècnica de València.

Cuadro 1. Promedios y desvío estándar de capacidad de retención de agua (CRA), color (L*, a* y b*), pérdidas por cocción (PPC), pH y resistencia al corte (WB kg) de carnes de pollos sometidos a tres dietas (Ct: Control; P: prueba; Co: comercial).

	Maduración 0						Maduración 7					
Muestra	Pe			PM			Pe			PM		
Grupos	Ct	P	Co	Ct	P	Co	Ct	P	Co	Ct	P	Co
CRA (%)	42,56 ±6,38 a	43,14 ± 6,19 a	52,53 ±15,01 a	42,15 ±7,41 a	39,23 ±8,48 a	47,52 ± 9,29 a	46,87 ±6,91 a	42,40 ±5,08 a	56,62 ±3,05 b	48,23 ±6,31 b	42,89 ±5,35 ab	35,58 ±0,57 a
Índice L*	56,36 ±3,66 b	55,06 ±2,09 b	50,66 ±0,92 a	51,70 ±2,67 a	51,56 ±3,57 a	54,82 ±1,68 a	51,53 ±4,30 a	51,19 ±8,25 a	50,04 ±0,43 a	54,86 ±3,79 a	52,96 ±3,42 a	52,59 ±1,08 a
Índice a*	7,79 ±2,21 c	4,71 ±1,31 b	1,30 ±0,67 a	2,47 ±0,96 a	2,22 ±0,38 a	3,11 ±0,47 a	4,83± 1,40 ab	7,63 ±3,32 b	2,04 ±1,03 a	2,26 ±0,66 a	2,10 ±0,48 a	2,69 ±1,35 a
Índice b*	7,34 ±1,22 a	7,15 ±1,81 a	6,86 ±0,81 a	7,31 ±2,30 a	6,88 ±1,43 a	9,02 ±0,32 a	5,89 ±1,31 a	7,46 ±2,79 a	6,61 ±1,07 a	6,53 ±1,27 a	6,77 ±1,22 a	6,63 ±0,02 a
PPC (%)	17,18 ±1,90 a	18,30 ±1,46 a	18,22 ±1,14 a	20,15 ±3,87 a	20,18 ±1,81 a	20,98 ±1,47 a	12,83 ±2,51 a	15,58 ±1,77 a	14,15 ±0,30 a	16,04 ±3,86 a	19,71 ±5,15 a	17,95 ±1,84 a
pH	6,38 ±0,33 a	6,47 ±0,44 a	6,62 ±0,01 a	6,09 ±0,15 a	5,99 ±0,12 a	6,63 ±0,03 b	6,37 ±0,35 a	6,34 ±0,48 a	6,33 ±0,06 a	5,88 ±0,12 a	5,87 ±0,08 a	6,28 ±0,11 b
WB kg	1,31 ±0,34 a	1,30 ±0,50 a	0,97 ±0,25 a	1,02 ±0,33 a	1,09 ±0,41 a	1,52 ±0,75 a	0,44 ±0,12 a	0,35 ±0,16 a	0,86 ±0,50 a	1,18 ±0,38 b	0,89 ±0,40 b	0,24 ±0,06a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0.05). Letras diferentes entre tratamientos nutricionales para un mismo corte (Pe o PM) en cada maduración indica diferencias significativas.

TPP 20 Determinación de la calidad de lana en diferentes cuencas de producción de los Llanos Riojanos.

Riva de Neyra, L.A.[1]*, Anes, C.I.[1], Bioglio, B.D.[1], Hick, M.V.H.[1,2], Frank, E.N.[1,2] y Castillo, M.F.[2]
[1]Universidad Nacional de La Rioja (UNLaR) - Sede Chamical, Cátedra de Pequeños Rumiantes y Camélidos sudamericanos
[2]IRNASUS-CONICET, Universidad Católica de Córdoba (UCC)
*E-mail: rivadeneyra.leonardo@gmail.com

Determination of the quality of wool in different production basins from Los Llanos Riojanos.

Introducción

En la región de Los Llanos Riojanos existen ovinos con cobertura que responden al biotipo criollo. Por tanto, se prevé que el producto lana a obtener, podría ser muy variable y con potencial para diversos usos. El objetivo de este trabajo fue determinar la calidad de lana de majadas en diferentes cuencas de producción de Los Llanos Riojanos.

Materiales y Métodos

Para la determinación de calidad de la lana, se tomaron muestras de vellón de 346 ovinos de un total de 516 pertenecientes a 17 majadas (MJ) de 4 cuencas de producción (CP) en los departamentos Chamical y Gral. Belgrano. En los laboratorios de Fibras de la UCC y la UNLaR, las muestras fueron acondicionadas y lavadas, luego clasificadas por los criterios de calidad: finura (FM), tipo (TM), pigmentación (PM) y voluminosidad de mecha (VM). Complementariamente se determinó Diámetro medio (DM, µm), Coeficiente de variación del DM (CVT, %) y Factor de confort (FC, %); Grado de curvatura (CU, °/mm) y Rizado (RZ, rizos/cm); Longitud de mecha (LM, cm); Rinde al lavado (RLV, %); Voluminosidad (BK, cm^3/g) y Resiliencia (RE, cm^3/g) (Ryder y Stephenson, 1968; Swan y Mahar, 1998; Hick et al, 2017).

Para los cuatro criterios de clasificación se calcularon frecuencias relativas medias y errores estándar ponderados por los tamaños de MJ. Además, se realizó una prueba de homogeneidad de proporciones y de independencia para verificar su asociación con CP, empleando el estadístico Chi cuadrado de Pearson ($\chi 2$) en ambos casos. Para DM, CVT, FC, CU, RZ, LM, RLV, BK y RE se calculó valores medios y errores estándar (E.E.) y luego se realizó un análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis (AKW) para el efecto fijo CP.

Resultados y Discusión

En cuanto a FM el 89,78% de los animales pertenece variantes >25,0 µm concordante por lo observado para la Prov. de Córdoba por Hick et al, (2016a y 2017). Respecto a TM, existe una similar cantidad de vellones simple capa y doble capa (TMSC: 46,33%; TMDC: 50,78%), situación muy diferente, a lo reportado por Hick et al (2016b; 2016a) para esta región y otras regiones, y Gómez et al (2012) para la Prov. de La Pampa. Respecto a PM, predomina el despigmentado (PMD, 76,61%). Para VM, el 70,04% poseen voluminosidad superior (VMS) situación intermedia entre lo observado por Hick et al (2016a) y Gomez et al, (2012). Tanto en las pruebas de homogeneidad de proporciones como de independencia se observó en todos los casos valores altamente significativos (p<0,0001) del estadístico de prueba (χ^2). Ello determina que existen evidencias de diferentes proporciones en los caracteres y que dichas proporciones dependerán de la CP considerada.

En cuanto a las determinaciones complementarias de (Cuadro 2), el DM encontrado (30,33µm) es similar a los reportados en otras regiones, intermedio entre Peña et al (2016) para las Prov. de Santiago del Estero, Corrientes y Bs. As. y Hick et al (2016a) para la Prov. de Córdoba. En cuanto las restantes determinaciones se observaron situaciones dispares a otras regiones. Finalmente el análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis resultaron significativas para CP (p<0,05) todas las variables complementarias.

Cuadro 1. Frecuencias relativas medias (FR%) y errores estándares (E.E.) para criterios de clasificación de fibra

Características de calidad	Variante	FR%	E.E.
Finura de Mecha (FM)	FMF	0,66	0,09
	FMM1	9,55	0,41
	FMM2	41,88	1,14
	FMG1	29,54	1,25
	FMG2	14,45	0,56
	FMMG	3,91	0,28
Tipo de Mecha (TM)	TMDC	50,78	1,19
	TMSC	46,33	1,17
	TML	2,82	0,16
Pigmentación de Mecha (PM)	PMD	76,61	0,43
	PMP	23,39	0,43
Voluminosidad de Mecha (VM)	VMP	4,15	0,36
	VMI	25,85	0,50
	VMS	70,04	0,58

Finura de mecha: fino (FMF, 19,0-20,9 µm), mediano 1 (FMM1, 21,0-24,9 µm), mediano 2 (FMM2, 25,0-29,9 µm), grueso 1 (FMG1, 30,0-34,9 µm), grueso 2 (FMG2, 35,0-39,9 µm) y muy grueso (FMMG, >40,0 µm); Tipo de mecha: doble capa (TMDC), simple capa (TMSC) y lustre (TML); Pigmentación de mecha: despigmentado (PMD) y pigmentado (CMP). Voluminosidad de mecha: pobre (VMP, <24,9 cm^3/g), intermedia (VMI, 25,0-27,9 cm^3/g), superior (VMS, >28,0 cm^3/g).

Cuadro 2. Valores medios y errores estándares (E.E.) de las determinaciones complementarias de calidad de fibra

Variable	Media	E.E.
Diámetro medio (DM, µm)	30,33	0,04
Coeficiente de variación del DM (CVT, %)	31,08	0,09
Factor de confort (FC, %)	55,62	0,16
Grado de curvatura (CU, °/mm)	73,60	0,18
Longitud de mecha (LM, cm)	8,00	0,02
Rinde al lavado (RLV, %).	76,19	0,10
Rizado (RZ, rizos/pulgada)	11,35	0,02
Voluminosidad (BK, cm^3/g)	29,79	0,02
Resiliencia (RE, cm^3/g)	11,63	0,01

Conclusiones

Se observa una importante variabilidad de la calidad y atributos que determinarían tanto destino textil para artesanía manual como para ser utiliza en mezclas para la confección de alfombras.

Bibliografía

GÓMEZ, M.B., CASTILLO, M., AGUIRRE, S.I., HICK, M.V.H., PRIETO, A., CASTILLO, M.F., MEGLIA, G.E y FRANK, E.N. 2012. Facultad de Ciencias Veterinarias. UNLPam. Vol. 14, 22-26.

HICK, M.H.V., GÓMEZ, M.B., CASTILLO, M.F. y FRANK, E.N. 2016a. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal, Vol. 24, Nº 5: 901-902.

HICK, M.V.H., FRANK, E.N., PRIETO, A., CASTILLO, M.F. y AHUMADA, M. del R. 2017. Revista Argentina de Producción Animal. 36 (2): 91-102.

HICK, M.V.H., RIVA de NEYRA, L.A., CASTILLO, M.F. y FRANK, E.N. 2016b. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 36, Supl. 1: 176.

PEÑA, S., SACCHERO, D., MAURINO, J., LÓPEZ, G.A., ABBIATI, N.N., GÉNERO, E.R y MARTÍNEZ, R.D. Arch. Zootec. 65 (249): 13-19.

RYDER, M.L. y Stephenson, S.K. 1968. Academic Press. N. York. Cap. 13

SWAN, P.G. y MAHAR, T.J. 1998. IWTO Tech. & Stand. Committee Meeting, Dresden, Rep. 18.

TPP 21 Calidad de la canal en corderos Corriedale y Hampshire Down.

Ronchi, F.Y.*, Sassola, D., Villalba, N., Montoya, O., Flores, M.F. y Bonvillani, A.G.
Facultad de Agronomía y Veterinaria - Universidad Nacional de Río Cuarto.
*E-mail: flaviaronchi2@gmail.com

Carcass quality in Corriedale and Hampshire Down lambs.

Introducción

La producción de carne ovina en el sur de la provincia de Córdoba es secundaria a la agricultura. Determinar datos productivos, rendimientos y calidad de canal en corderos permitirá conocer diferencias entre hatos, el producto comercializado, mejorar la producción y comercialización.

El objetivo fue evaluar el efecto de la raza sobre características productivas, rendimientos y calidad de la canal en corderos de raza Corriedale y Hampshire Down.

Materiales y Métodos

Se utilizaron corderos machos de Cooperativa COOPyA (Río Cuarto, Córdoba), 10 Corriedale (C) y 10 Hampshire Down (HD), alimentados a base de leche materna, rollo de alfalfa y pastoreo. El proceso de faena y evaluación de la canal se efectuó mediante la metodología propuesta por Colomer-Rocher et al (1988).

Los animales se eligieron en base al peso (19-23 kg: Peso Vivo Final o PVF), no hubo registros de edad. Luego de 12hs de ayuno, se obtuvo el Peso Vivo de Sacrificio (PVS) y se procedió a la faena. Se determinaron el Peso Vivo Vacío (PVV=PVS - Peso sangre - Contenido gastrointestinal), el Peso Canal Caliente (PCC) y luego de 24hs de frío el Peso Canal Fría (PCF). Fueron calculados los rendimientos: Comercial (PCF/PVS x100), Biológico (PCF/PVV x100), de Matadero (PCC/PVS x100) y Verdadero (PCC/PVV x100). Se tomaron las medidas morfológicas de la canal como: Longitud externa de la canal (K), ancho de grupa (G), ancho de tórax (Wr), ancho de costillar (Wth), perímetro de grupa (BG), perímetro de tórax (PT), longitud interna de la canal (L), profundidad interna de tórax (Th) y longitud de pierna (F). Y se calcularon los índices de conformación: Compacidad de canal (PCF/L), Compacidad de pierna (G/F), Redondez pecho (Wr/Th), Th/L, L/G, L/PT. Se realizó el despiece de la media canal izquierda: pierna, costillar, badal, espalda, bajos, cuello. La disección de la paleta, permitió identificar la proporción de los tejidos componentes: músculo, hueso, grasa y desechos (tejido conectivo, vasos sanguíneos, tendones, ganglios).

El efecto de la raza se determinó mediante ANOVA, como covariables se empleó el PVV (para variables PVF, PVS, PCC y PCF) y el PCC (para medidas, despiece y disección).

Resultados y Discusión

Las covariables fueron significativas en todas las características analizadas. Los corderos HD mostraron significativamente superior PVF pero menores PVV y PCF, debido a que presentaron mayores valores de contenido gastrointestinal y desbaste. Los rendimientos fueron superiores en corderos C que en HD, siendo significativas las diferencias para Comercial y Biológico (Figura 1). Estos rendimientos fueron superiores a los hallados en corderos C livianos (Osorio et al, 1996) y en Texel (Costa et al, 1999).

La raza HD presentó medias superiores en Ancho y Profundidad interna de tórax, Compacidad de pierna y relación Profundidad/Longitud de canal; C mostró mayor Longitud de pierna (Cuadro 1). El ancho de tórax fue similar al observado en raza C y cruzas por Bianchi et al (2006), pero en nuestro estudio se observaron mayores valores para Th y F con inferior compacidad de pierna.

Los canales C presentaron significativamente mayor peso en los cortes Falda (109g) y Pierna (1698g) que HD (falda 87g, pierna 1596g). Aunque los cortes como porcentajes de la media canal no mostraron diferencias entre razas. Las proporciones de tejidos de la espalda no presentaron diferencias significativas entre razas (64% de músculo, 25-26% de hueso, 3,3-4,5% de grasa y 5,9% de desechos). La proporción de músculo fue superior a la observada por Bianchi et al (2006) y similar a Costa et al (1999) en raza C con porcentaje de grasa fue inferior en nuestro estudio.

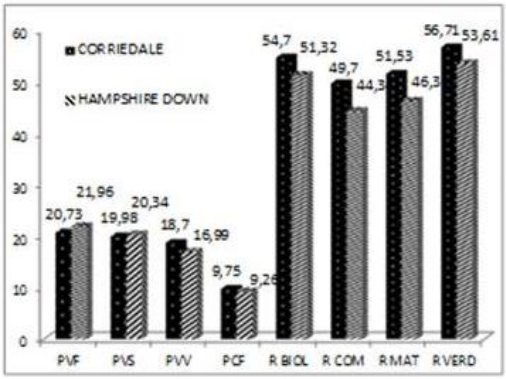
Conclusiones

Los corderos C mostraron carcasas más pesadas y rendimientos superiores a HD. Mientras que las canales HD presentaron mayor compacidad, con predominio de las medidas de ancho. El despiece de la media canal y la disección de la espalda no evidenciaron diferencias porcentuales entre razas.

Bibliografía

COLOMER-ROCHER F., DELFA R. y SIERRA I. 1988. INIA, 17:19-41.
BIANCHI, G., GARIBOTTO, G., FEED, O., BENTANCUR, O. y FRANCO, J. 2006. Arch. Med. Vet. 38, Nº 2.
COSTA, J., OSORIO, J., SILVA, C., OLIVEIRA, N. y JARDIM, P. 1999. Rev. Bras. Agroc. v.5, n.1: 42-44.
OSORIO, J., OLIVEIRA, N., JARDIM, P. y MONTEIRO, E. 1996. Ccia. Rural. v.26, n.3: 471-475.

Figura 1. Pesos corporales (kg), de canales (kg) y rendimientos (%) en Corderos Corriedale y Hampshire Down



Cuadro 1. Efecto de la raza sobre las Medidas de la canal (cm) e índices de conformación. Medias ± Desvío Estándar*.

Medida	CORRIEDALE	HAMP. DOWN	INDICES	CORRIEDALE	HAMP. DOWN
K	47,97±4,20 a	49,35±1,13 a			
G	15,46±0,63 a	15,82±0,79 a	PCF/K	0,19±0,01 a	0,19±0,02 a
Wr	16,80±0,81 a	17,94±0,94 b	G/F	0,55±0,03 a	0,59±0,04 b
Wth	14,60±0,69 a	14,32±0,81 a	Wr/Th	0,76±0,04 a	0,79±0,03 a
BG	52,19±2,24 a	52,53±3,27 a	Th/L	0,43±0,01 a	0,45±0,02 b
PT	59,01±1,07 a	58,44±1,69 a	L/G	3,33±0,14 a	3,20±0,17 a
L	51,44±1,10 a	50,58±1,65 a	Th/G	1,43±0,06 a	1,44±0,08 a
Th	22,09±0,55 a	22,70±0,55 b			
F	28,04±0,66 a	26,86±1,27 b			

Letras distintas representan diferencias significativas (p≤ 0,05)

TPP 22 Análisis multivariado de los tipos de vellón en Llamas argentinas.

Frank, E.N.[1,2]*, Brodtman, L.I.[1], Riva de Neyra, L.A.[2] y Hick, M.H.V. [1,2]
[1]Programa SUPPRAD. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Univ. Católica de Córdoba – IRNASUS-CONICET. [2]Univ, Nacional de La Rioja, Sede Chamical.
*E-mail: frank.agro@ucc.edu.ar

Multivariate analysis of fleece types in Argentine Llamas.

Introducción

Los tipos de cobertura o de vellón han sido identificados en diversas especies y razas (Dry, 1975) y descriptos en diversos trabajos en cabras criollas productoras de cachemira (Frank et al, 2017), en alpacas (Villarroel León, 1991 y en llamas argentinas (Frank et al, 2007 y Brodtman et al, 2017). Los tipos de vellón en llamas están conformados por diferentes tipos de fibras y en cantidades diferentes (Frank et al, 2007).

Si bien el mercado no los reconoce y por ende no se deberían considerar, la industria considera importante la clasificación de tipos de vellón debido al diferente comportamiento textil y al efecto sobre el proceso de descerdado (Adot et al, 2008).

Cuando la clasificación de un determinado ítem es compleja y está dada por múltiples variables o criterios, la estadística multivariada resulta la indiada para lograr adecuadamente el propósito (Tabachnick and Fidell, 1996).

El objetivo fue reclasificar los tipos de vellón previamente definidos por medio del uso de la mayor cantidad de variables morfológicas y productivas medibles mediante el uso de estadística multivariada.

Materiales y Métodos

Se partió de los tipos de vellón descriptos desde el punto de vista fenotípico: doble capa (DC), simple capa (SC) y Lustre (L) como tipo patrones; hemi lustre (HL) y capa intermedia (CI) como intermedios respectivamente entre SC-L y SC-DC (Frank, 2001; Frank et al, 2007).

Se describieron 4 sub-muestras de cada tipo de vellón definido previamente y se disecaron sus mechas sobre paños de terciopelo. Se separaron de 10 a 20 fibras de cada tipo de fibra (TF) espontáneamente identificado, totalizando 961 fibras disecadas. Las fibras surgidas fueron clasificadas en base a características macroscópicas: longitud (LF), grosor (GN), tipo de ondulación (R/cm) y presencia-ausencia y/o tipo de brillo-opacidad observable (lustre) (BL). Se agregaron observaciones microscópicas: tipo de médula (MT) y sus frecuencias (MF), diámetro de la fibra (FD) y de la médula (MD) y sus relaciones (RMD/FD) y mediante semi-incrustación ("cast"), se contaron las escamas/100 µm (SN) y el índice de Haussman (HI) como SN/FD. La altura de la escama (SH) se realizó SEM de acuerdo a Tonin et al (1996). Se pesaron las fibras (FW) y se calcularon sus densidades (DF) y se observaron sus frecuencias (FF).

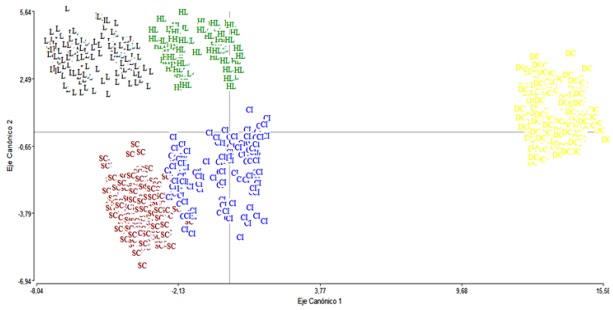


Figura 2. Representación de observaciones multivariadas del AD en los cinco tipos de vellón definidos *a priori*

Se utilizó estadística multivariada: componentes principales (ACP), conglomerados (CA) y análisis discriminante (AD) mediante el paquete InfoStat.

Resultados y Discusión

En el ACP un 65,5%, 18,0% y 83,5% de la varianza total fue explicada por el E1, E2 y total acumulado respectivamente. Las variables MT, DF, DM, RDM/FD, BL, FW en oposición a FF y MF, separan en E1 los tipos DC de HL y L, quedando CI y SC como intermedios. La E2 separó HL de L, CI-SC de DC en base a FF, MF, vs. GN, DF y TF.

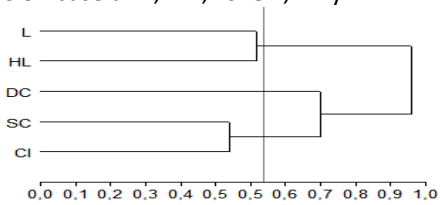


Figura 1. Conglomerado de tipos de vellón

El CA, con una línea de corte al 55%, muestra separación entre DC por un lado, SC-CI y HL-L por otros. El AD (Figura 2) logra igual separación en el E1 (82,7%), mientras que el E2 (10,7%) solo logra una separación menor entre HL y L. Esto coincide con las separaciones morfológicas informadas antes (Frank, 2001; Fank et al, 2007).

En la tabla de clasificación cruzada del AD, las fibras de los tipos de vellón DC y HL fueron bien clasificadas (error: 0%). Las fibras de CI fueron bien asignadas menos en un 0.67% que fue mal clasificada dentro de SC. Las fibras de L fueron asignadas correctamente todas, menos un 1.8%, que fueron mal clasificadas dentro de HL. En SC, de las fibras clasificadas fueron todas bien asignadas por el AD, menos 0.85% mal asignadas en CI. La tasa de error aparente promedio de toda la tabla es del 0.74%.

Conclusiones

Los tipos de vellón previamente definidos se discriminan bien a través de la variables medidas y utilizando la estadística multivariada, agrupándose muy próximos SC y CI, HL y L y DC muy separado. La existencia de los tipos de vellón es real y cuantificable.

Bibliografía

ADOT, O.G., de COSSIO, A.P. y MAGUIRE, A. 2008. South American Camelids res., Vol. 2: 359 - 366.

DRY, F.W. 1975. Massey Univ., Palmerston North, N. Zealand. 300p

BRODTMAN, L.I.; HICK, M.V.H.; CASTILLO, M.F. y FRANK, E.N. 2017. Tex. Res. J., Vol.2: *doi:10.1177/0040517517700199*

FRANK, E.N., HICK, M.V.H. y ADOT, O.G. 2007. The Journal of the Textil Institute 98: (3): 251-259.

FRANK, E.N.; HICK, M.V.H.; RUSSANO, D.; CASTILLO, M.F.; PRIETO, A. y AISEN. E.G. 2017. Small Rumin. Res. 150: 60-69.

TABACHNIK, B.G. y FIDDEL, L.S. 1996. Using Multivariate Statisitics. 3rd Ed. Harper Collings.

TONIN, C.; INNOCENTI, R.; BIANCHETTO, M. y POZZO, P.D. 1996. In: Gerken, M. and Renieri, C. (ed.) 2nd Eur. Symp. on S.A.C. pp 291-300.

VILLARROEL LEÓN, 1991. En: Fernandez- Baca, S (Ed.).

TPP 23 Efecto del aporte de aceites de soja y de pescado sobre la producción, composición y perfil de ácidos grasos de la leche de ovejas Pampinta.

Alende, M.[1]*, Volpi-Lagreca, G.[1], Busetti, M.[1], Rodríguez, M.A.[2], Antonacci, L.[3] y Gagliostro, G.A.[3]
[1]INTA EEA Anguil, [2] INTI, Parque Tecnológico Miguelete, [3] INTA EEA Balcarce
*E-mail: alende.mariano@inta.gob.ar

Effect of soybean and fish oil supply on milk production, composition and fatty acid profile on Pampinta ewes.

Introducción

La suplementación con aceite vegetal y de pescado ha sido utilizada para obtener una composición en ácidos grasos (AG) más saludable en la leche, pero la producción y la composición podrían verse alteradas. El objetivo fue evaluar el efecto de niveles crecientes de aceites de soja (AS) y de pescado (AP) sobre la producción, la composición y el perfil de AG de leche en ovejas de raza Pampinta.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 24 ovejas multíparas (94 ± 8,7 kg PV) en el segundo mes de lactancia, las cuales fueron alimentadas en estabulación con cubos de alfalfa (48,5% FDN, 15,2% PB, base seca) y asignadas al azar a uno de cuatro tratamientos definidos por la inclusión de cantidades crecientes de AS y AP (relación 10,3/1) en mezcla con el concentrado: Control (sin aceites), Bajo (6,2% AS y 0,6% AP), Medio, (9,3% AS y 0,9% AP), y Alto (12,4% AS y 1,2% AP). El concentrado (31,9% FDN, 18,5% PB, base seca) estuvo compuesto por maíz (30%), cebada (15%), pellet de girasol (22%), pellet de soja (5%), afrechillo de trigo (24%), monensina y suplemento mineral. La duración del experimento fue de 53 días, siendo los 10 primeros sin aceites (covariable) y los siguientes 43 de suplementación. Las ovejas fueron ordeñadas una vez al día y la producción individual fue medida durante 5 días consecutivos por semana. Muestras de leche fueron tomadas 2 veces por semana para la determinación de grasa butirosa, proteína y lactosa a través de un autoanalizador por espectrofotometría infrarroja (Milko-Scan). Una muestra de leche semanal por animal fue tomada para la evaluación del perfil de AG por cromatografía gaseosa. Los datos fueron analizados mediante un modelo completamente aleatorizado con medidas repetidas en el tiempo ajustado por covariable (Proc mixed de SAS).

Resultados y Discusión

El consumo de concentrado tendió (p=0,08) a ser más bajo en el tratamiento Alto en comparación con el resto (449 vs. 549 g MS/animal/día), lo que condujo a una ingesta similar (p>0,05) de aceite entre tratamientos Medio y Alto (59 g/animal/día). La suplementación con aceites no afectó (p=0,19) la producción de leche (1,12 ± 0,27 L/animal/día) pero redujo (p<0,05) la concentración de grasa butirosa independientemente de la dosis (6,48 vs. 5,62 g/100g). Esta reducción resultó consistente con el incremento (p<0,05) del isómero t10, c12 del ácido linoleico conjugado (CLA, Cuadro 1) que resulta un potente inhibidor de la lipogénesis mamaria *de novo*. La concentración de proteína, lactosa, cenizas y sólidos totales no fue afectada (p>0,05). La producción diaria de lactosa fue menor (p<0,05) en los tratamientos Control y Bajo (45,16 g/d) y mayor (p<0,05) en el tratamiento Medio (54,89 g/d), mientras que el tratamiento Alto no se diferenció de los anteriores (50,62 g/d). Las concentraciones de CLAc9,t11 y C18:1t11 aumentaron (p<0,05) con los aceites siendo el incremento mayor en los niveles Medio y Alto e intermedio para el nivel Bajo (Cuadro 1). La suplementación con aceites incrementó (p<0,05) los AG C18:1t9 y C18:1t10 (Cuadro 1). Las concentraciones de los AG monoinsaturados, poliinsaturados (AGPI), omega 6 (n-6) y preformados aumentaron (p<0,05) y las de los AG saturados (AGS) y AG sintetizados *de novo* disminuyeron (p<0,05) en mayor medida con los niveles Medio y Alto, mostrando valores intermedios para la dosis Baja (Cuadro 1). La disminución de la fracción AGS se debió en parte a la reducción (p<0,05) en los niveles de C12:0, C14:0 y C16:0, resultando en un menor (p<0,05) índice de aterogenicidad en los tratamientos con aceites (Cuadro 1).

Conclusión

La suplementación con AS y AP redujo la concentración de grasa láctea a expensas de un menor contenido de AGS sin afectar al resto de los sólidos útiles ni a la producción láctea. El aumento en la concentración de CLAc9,t11 resultó relevante por sus promisorios efectos sobre la salud humana. El incremento de los AGPI estuvo explicado por el incremento de los n-6, hecho que se tradujo en una mayor relación n-6/n-3. No obstante, los valores registrados permanecieron dentro del rango saludable (10:1 a 5:1) y cercanos a 5:1. Los resultados sugieren una mejora en el valor saludable de la leche ovina ante la suplementación con aceites poliinsaturados sin efectos negativos sobre la producción de leche y de sólidos.

Cuadro 1. Perfil de ácidos grasos (AG) de leche de ovejas Pampinta suplementadas con tres niveles de aceites de soja y de pescado.

AG (g/100g de AG)	Control	Bajo	Medio	Alto	P<
CLAc9t11	0,68a	1,07b	1,57c	1,73c	***
CLAt10c12	0,05a	0,09b	0,10b	0,09b	***
C18:1t9	0,29a	0,60b	0,68b	0,68b	***
C18:1t10	0,68a	2,15b	2,42b	2,26b	***
C18:1t11	1,14a	2,37b	3,43c	4,27c	***
AGS	71,45a	66,26b	59,61c	59,24c	***
AGMI	22,51a	25,39b	28,65c	28,46c	**
AGPI	6,13a	8,67b	11,56c	12,20c	***
n-3	1,59	1,50	1,55	1,60	NS
n-6	3,70a	5,70b	8,35c	8,65c	***
n-6:n-3	2,40a	3,81b	5,27c	5,54c	***
AG Preform	34,50a	40,22b	47,60c	47,78c	***
AG *de novo*	33,67a	28,35b	25,19c	24,51c	**
Ind. Aterog.	2,86a	2,25b	1,68c	1,67c	***

NS: p>0,05, **p<0,001, ***p<0,0001, CLA: ácido linoleico conjugado, AGS: ácidos grasos saturados, AGMI: ácidos grasos monoinsaturados, AGPI: ácidos grasos poliinsaturados, n-3: omega 3= (C18:3+C20:5+C22:6), n-6: omega 6= (C18:2+C20:4), Preform: ácidos grasos preformados, *de novo*: ácidos grasos sintetizados *de novo*, Ind. Aterog.: Indice de aterogenicidad= (C12:0+4xC14:0+C16:0) / (AGMI+AGPI)

TPP 24 Variabilidad de la producción y calidad de lanas en el norte de la Patagonia.

González, E.B.[1]*, Sacchero, D.M.[1] y Easdale, M.H.[1,2]
[1]INTA-EEA Bariloche, Argentina. [2]CONICET
*E-mail: gonzalez.ezequiel@inta.gob.ar

Variability of wool production and quality in northern Patagonia.

Introducción

La producción de lana Merino en la Argentina se concentra en las regiones áridas y semiáridas de la Patagonia. En la provincia de Río Negro, dicha actividad se realiza en diversas condiciones ambientales y sistemas productivos. Además del componente genético, el ambiente condiciona el crecimiento de la lana y su calidad. A pesar de la información que se dispone acerca de la influencia ambiental sobre las características de la lana, se desconoce la variabilidad de la producción y calidad de lana a escala regional en la Patagonia. Las características ambientales y productivas de la provincia de Río Negro constituyen una excelente área de estudio en este sentido. El objetivo de este trabajo fue estudiar la variación espacial de la producción y calidad de lana en la provincia de Río Negro.

Materiales y Métodos

El área de estudio involucra dos regiones naturales de la provincia de Río Negro: i) la Patagonia Extra Andina Occidental (región occidental) y ii) la Patagonia Extra Andina Oriental (región oriental). Ambas regiones abarcan el 92,6% de la superficie provincial. Se analizaron registros de análisis comerciales (periodo 2002-2015) realizados por el Laboratorio de Fibras Textiles INTA Bariloche de lana Merino y de esquila preparto. Los parámetros estudiados fueron: cantidad total de lana vellón (Kg), Diámetro Medio de Fibras (DMF), Rinde al Peine (RP), Resistencia a la Tracción (RT), Largo de Mecha (LM) y contenido de Materia Vegetal (MV). Se utilizaron 113 establecimientos seleccionados según los siguientes criterios: A) ubicación en las dos regiones naturales seleccionadas, y B) que refieran a distintas escalas productivas determinadas según la cantidad promedio de lana vellón esquilada anualmente: pequeña (< 4500 kg); intermedia (≥4500 y ≤ 15000 kg) y grande (>15000 kg). Se aplicaron técnicas de análisis multivariado (Análisis de Conglomerados y Componentes Principales) utilizando el paquete estadístico R.

Resultados y Discusión

Los primeros ejes del análisis de componentes principales explicaron el 62,85% de la variabilidad. La distribución de los establecimientos en el plano factorial evidenció un solapamiento parcial de los mismos (Figura 1a y b). Esta distribución se corroboró con el resultado del análisis de conglomerados, el cual indicó una estructura de grupos débil (promedio de silueta= 0,24), lo que implica que no existen límites netos entre los grupos formados. Esto podría deberse a que la raza y el tipo de esquila (preparto) podrían estar influyendo en una homogenización de los parámetros estudiados a escala provincial. Cuando utilizamos la región natural para observar la distribución de los establecimientos se identificó, sobre el Eje 2, que los ubicados en la región oriental poseen lotes de lana de mayor DMF y MV a diferencia de aquellos lotes producidos en la región occidental (Figura 1a). Las diferencias biofísicas entre estas regiones naturales explican en parte las diferencias productivas observadas. Por ejemplo, diferencias de MV estarían asociadas a una mayor presencia de vegetación arbustiva de estrato medio a alto característico de la región oriental.

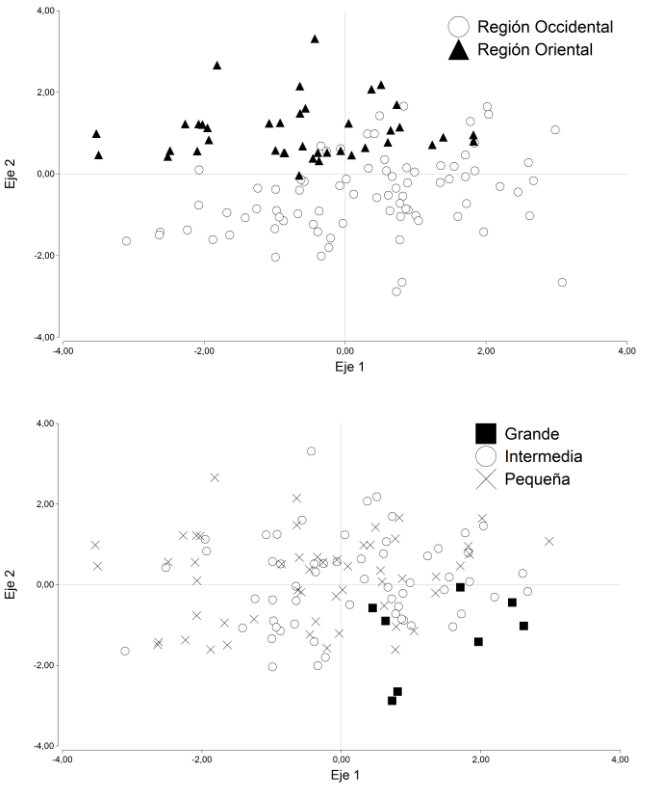


Figura 1. Primeros dos ejes del análisis de Componentes Principales. a) establecimientos identificados por su región natural. b) establecimientos identificados por su escala productiva. Los parámetros más influyentes en la formación del Eje 1 fueron: RP (0,86 de correlación entre el parámetro y el eje) y RT (0,79), y para el Eje 2: MV (0,84) y DMF (0,83).

Al identificar a los establecimientos según su escala productiva, se observó una predominancia de las escalas intermedia y pequeña con un alto grado de solapamiento y dispersión (Figura 1b). Esta característica se relaciona con el elevado porcentaje de producciones de tipo familiar en el área estudiada. Los establecimientos de escala productiva grande se diferenciaron del resto, con lotes de lana de menor variabilidad ya que solo se ubicaron en el cuadrante inferior derecho, y por presentar mayor RP y RT, y menor DMF y MV.

Conclusiones

La producción y calidad de lana en la provincia de Río Negro registró una relativa homogeneidad espacial. Se identificaron asociaciones entre algunos parámetros de calidad de lana y la heterogeneidad del ambiente y de aspectos productivos como la escala, los cuales debieran estudiarse con mayor detalle a futuro.

TPP 25 Destete anticipado y producción de corderos Merinos en pastoreo y confinamiento. 2. Efectos sobre la canal.

Bain, I.[1]*, Ceballos, D.[2], Villa, D.M.[2] y Tracaman, J.[2]
[1] INTA EEA Chubut. 25 de Mayo 4780, CP 9100. Trelew.[2]INTA EEAf Esquel. Chacabuco 513, Esquel Chubut.
*E-mail: bain.ingrid@inta.gob.ar

Early weaning and production of Merino lambs grazing and feedlot. 2. Effects on carcass.

Introducción

En la Patagonia, las elevadas pérdidas de corderos en las verandas, han obligado a los productores a anticipar los destetes con corderos de 2-3 meses de edad. En este contexto, el engorde de corderos en pastoreo y/o en condiciones de confinamiento, se plantean como alternativas a implementar en dichos sistemas de producción, permitiendo disminuir la carga del campo en el caso de los animales a corral y paralelamente reducir la mortalidad de esta categoría.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar parámetros de calidad de la canal de corderos Merino destetados anticipadamente en dos sistemas de terminación, en pastoreo y confinamiento.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin en un período de 158 días. Se utilizaron 30 corderos Merino castrados, destetados con 3 meses de edad. Inicialmente todos los animales recibieron acostumbramiento durante 17 días con niveles crecientes de concentrado. Finalizado dicho período se conformaron 2 lotes chicos, 2 medianos y 2 grandes de 5 animales c/u según peso vivo (PV, kg) y condición corporal (CC, escala 0-5). La mitad fue asignado al azar en 3 corrales bajo condiciones de confinamiento **(C)** alimentados con un alimento balanceado (77,9% DIMS y 13,9% PB) y heno de mallín (58,4% DIMS y 6,5% PB). El resto se manejó bajo pastoreo rotativo **(P)** en 3 potreros de una pastura de festuca y cebadilla (62,6% DIMS y 9,1% PB). A los 68 días se comenzó a suplementar este tratamiento con el mismo alimento balanceado de los corderos **C,** durante 90 días a razón de 0,378 kg MS.día^{-1}, debido al bajo ritmo de crecimiento de los corderos. Los animales fueron faenados cuando el 80% llegó a 28 kg PV y una CC ≥ 3 del total de cada tratamiento, donde los corderos **C** se faenaron el 4-4-16 y los corderos **P** el 12-7-16. Se registró el peso vivo previo a la faena (PVf, kg). A las 24 horas de faena se registró el peso de la canal oreada (PCO, kg) y se calculó el rendimiento (Rto, %) como la relación PCO/PVf. Se evaluó el engrasamiento de las canales a través de patrones fotográficos: según grasa subcutánea (escala 1-4, donde 1: muy escaso; 4: importante), según grasa pélvico renal (escala 0-1, con intervalos de 0,25 puntos) y según profundidad de los tejidos (GR, mm), a nivel de la 12° costilla, a 11 cm de la línea media. Se calculó el índice de compacidad de la canal (ICC) como el cociente entre el largo de la canal y el PCO y el índice de compacidad de la pierna (ICP) como el cociente entre el ancho de grupa y longitud de la pierna. Se midió el color de la grasa de la canal, sobre la grasa subcutánea a la altura de la 10°-11° vertebra torácica, utilizando un colorímetro digital Miniscan XE Plus, en el espacio de Color CIELAB a través de las coordenadas L* (claridad), a* (índice de rojo) y b* (índice de amarillo), utilizando iluminate D 65 y observador 10°. Las mediciones se realizaron por triplicado por cada canal.

Las variables fueron analizadas como un diseño en bloques completamente aleatorizado considerando el PV al inicio del experimento como bloque y la dieta como efecto fijo, utilizando el InfoStat, versión 2013.

Resultados y Discusión

El tiempo requerido para lograr la condición de faena fue de 60 y 158 días para **C** y **P**, respectivamente.

No se observaron diferencias significativas (p>0,05) en el PCO, Rto, engrasamiento, cobertura renal, GR, ni en los Índices de compacidad (ICC e ICP). Sólo se observaron diferencias significativas (p<0,05) en el color de la grasa subcutánea medido a través de las coordenadas L* y b*, donde los corderos **P** presentaron una mayor luminosidad y los corderos **C** mayor índice de amarillo, a diferencia de lo esperado, ya que según la bibliografía los corderos en pastoreo presentan mayor índice de b* que aquellos en confinamiento, por el mayor contenido de carotenos de las pasturas, respecto a los alimentos balanceados (Lobón et al, 2015). No obstante, la grasa con mayor índice de amarillo puede ser asociada a la presencia de grasas blandas (ácidos grasos de cadena impar y/o ramificados) en el tejido subcutáneo que se oxidan rápidamente a temperatura ambiente (Berthelot et al, 2001).

Cuadro 1. Evaluación de parámetros medidos en la canal de corderos Merino en confinamiento y pastoreo. Media y error estándar (EE).

Variables	Confina-miento	Pastoreo	EE	p-valor
PVf (kg)	29,5	29,1	0,61	0,66
PCO (kg)	12,8	12,3	0,50	0,52
Rto (PCO/PVf, %)	43,4	42,1	0,90	0,41
Engrasamiento	2,4	2,4	0,09	0,83
Cobertura Renal	0,8	0,7	0,06	0,34
GR	5,8	3,4	0,60	0,11
ICC (kg/cm)	0,23	0,22	0,01	0,63
ICP (cm/cm)	0,65	0,64	0,00	0,40
L* grasa canal	71,4 b	75,0 a	0,29	0,02
a* grasa canal	4,13	2,06	0,58	0,13
b* grasa canal	14,17 a	8,42 b	0,56	0,02

Letras diferentes (a, b) en la fila indican diferencias significativas (p<0,05).

Conclusiones

Bajo las condiciones experimentales del presente trabajo se puede concluir que la terminación de corderos Merino de destete anticipado bajo condiciones de pastoreo requiere una mayor tiempo para su terminación, no observándose mayores diferencias en la calidad de la canal.

Bibliografía

LOBÓN, S., SANZ, A. RIPOLL, G., BLANCO, M. y JOY, M. 2015. AIDA. XVI Jorn Prod Anim, Tomo I: 167-169.

BERTHELOT, V., NORMAND, J., BAS, P. y KRISTENSEN, D. 2001. Small Rum. Res. 41:29-38.

TPP 26 Destete anticipado y producción de corderos Merinos en pastoreo y confinamiento. 3. Efectos sobre la carne.

Bain, I.[1]*, Grigioni, G. [2,3], Ceballos, D. [4], Villa, D.M.[4] y Moreno, K. [2]
[1] INTA EEA Chubut. 25 de Mayo 4780, CP 9100. Trelew-Chubut. [2]ITA INTA Castelar., [3]CONICET, [4]INTA EEAf Esquel.
*E-mail: bain.ingrid@inta.gob.ar

Early weaning and production of Merino lambs grazing and feedlot. 3. Effects on meat.

Introducción

En la Patagonia, las elevadas pérdidas de corderos en las verandas, han obligado a los productores a anticipar los destetes con corderos de 2-3 meses de edad. En este contexto, el engorde de corderos en pastoreo y/o en condiciones de confinamiento, se plantean como alternativas a implementar en dichos sistemas de producción, permitiendo disminuir la carga del campo en el caso de los animales a corral y paralelamente reducir la mortalidad de esta categoría.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar parámetros de calidad de la carne de corderos Merino destetados anticipadamente en dos sistemas de terminación, en pastoreo y confinamiento.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin en un período de 158 días. Se utilizaron 30 corderos Merino castrados, destetados con 3 meses de edad. Inicialmente todos los animales recibieron acostumbramiento durante 17 días con niveles crecientes de concentrado. Finalizado dicho período se conformaron 2 lotes chicos, 2 medianos y 2 grandes de 5 animales c/u según peso vivo (PV, kg) y condición corporal (CC, escala 0-5). La mitad fue asignado al azar en 3 corrales bajo condiciones de confinamiento **(C)** alimentados con un alimento balanceado (77,9% DIMS y 13,9% PB) y heno de mallín (58,4% DIMS y 6,5% PB). El resto se manejó bajo pastoreo rotativo **(P)** en 3 potreros de una pastura de festuca y cebadilla (62,6% DIMS y 9,1% PB). A los 68 días se comenzó a suplementar este tratamiento con el mismo balanceado usado en los corderos **C** durante 90 días a razón de 0,378 kgMS.día^{-1}, debido al bajo ritmo de crecimiento de los corderos. Los animales fueron faenados cuando el 80% llegó a 28 kg PV y una CC ≥ 3 de cada tratamiento. El peso de la canal fue 12,8±0,6 kg y 12,3±1,2 kg y la edad de faena fue 60 y 158 días, para **C** y **P**, respectivamente.

Luego de la faena se midió el pH de la carne a los 45 minutos (pHi) y 24 horas (pHf), sobre el músculo *Longissimus dorsi* (LD) entre la 4º y la 5º vértebra lumbar, cada muestra por triplicado. Luego se extrajo el músculo LD izquierdo, se envasó al vacío y congeló hasta las mediciones de calidad: color instrumental de la carne según parámetros CIELab, croma (C*), tono (Hº) con colorímetro Minolta CR-400, iluminantes D65; capacidad de retención de agua (CRA) por método de compresión; mermas por descongelamieno y por cocción; firmeza con texturómetro TA XT plus con sonda Warner Bratzler; humedad expresible (HE) por centrifugación.

Las variables fueron analizadas como un diseño en bloques completamente aleatorizado considerando el PV al inicio del experimento como bloque y la dieta como efecto fijo, utilizando el InfoStat, versión 2013.

Resultados y Discusión

Los corderos **C** tendieron (p<0,07) a un pHi mayor a los corderos **P**, sin embargo ambos pueden considerarse normales por ser su valor mayor a 6 (Cuadro 1). Esta tendencia entre tratamientos desaparecen al medir el pHf de la carne, presentando valores normales de pH (entre 5,4-5,5). En relación al color (C*), los corderos **C** tendieron (p<0,06) a presentar carne más saturadas respecto a **P**. No se observaron diferencias significativas en las mermas por descongelamiento y cocción, ni en la CRA entre tratamientos (p>0,05). La HE fue mayor para los corderos **C**, respecto a **P**. No se observaron diferencias en la firmeza (p>0,05), correspondiendo sus valores a carne tierna.

Cuadro 1. Evaluación de parámetros medidos en la carne de corderos Merino en confinamiento y pastoreo. Media y error estándar (EE).

Variables	Confina-miento	Pastoreo	EE	p-valor
pH inicial	6,37	6,13	0,05	0,07
pH final	5,46	5,37	0,03	0,17
L*	37,09	38,36	0,55	0,24
a*	16,51	15,43	0,41	0,21
b*	10,25	9,48	0,26	0,17
Croma (C*)	19,64	18,06	0,27	0,06
Tono (H^o)	29,58	34,50	1,58	0,17
Mermas desc (%)	9,99	10,35	0,37	0,56
Mermas coc. (%)	24,45	27,54	1,15	0,19
CRA (%)	34,93	32,90	1,45	0,43
HE (%)	26,70 a	25,10 b	0,17	0,02
Firmeza (N)	20,97	22,41	0,55	0,21

Letras diferentes (a, b) en la fila indican diferencias significativas (p<0,05).

Conclusiones

Bajo estas condiciones experimentales se puede concluir que la terminación de corderos Merino de destete anticipado bajo condiciones de pastoreo o confinamiento, presentaron características similares en su calidad de carne, con un leve incremento de la humedad y saturación del color en el caso de la carne de corderos terminados a corral. Cabe destacar que ambos sistemas de alimentación presentaron adecuados parámetros de calidad de carne, no viéndose afectada por la mayor edad a la faena en el caso de corderos en pastoreo.

Bibliografía

AMSA. American Meat Standard association, Guidelines. 2012-2015.

OD 1 Evaluación de la aplicación de Técnicas de Vinculación y Aprendizaje No Traumáticos Traumáticas en dos Razas Equinas.

Paz, S.[1]*, Abbiati, N.[1], Topayan, M.V.[1], Refojo, D.[1], Harbar, A.[1], Viamonte, S.[1] y Azcurra, M.[2]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias, IIPAAS, UNLZ. [2]Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLP.
*E-mail: pazsergio1960@gmail.com

Evaluation of the application of not traumatic linking and learning techniques in two races of horses.

Introducción

Existe un conjunto de prácticas que permiten la familiarización del potrillo con el entorno, además de facilitar la detección y el diagnóstico de enfermedades, malformaciones y/o lesiones posparto (Gónzalez del Pino et al, 2009). Se conocen como Técnicas de Vinculación y Aprendizaje no Traumáticas (TVANT) y son realizadas mediante un contacto diario, tanto con el potrillo como con su madre, implicando una revisión habitual a cada individuo desde el día 7 al 14 desde el nacimiento. Nuestra experiencia en raza Criolla ha mostrado que las TVANT producen resultados satisfactorios (Abbiati et al, 2016). El objetivo de este trabajo fue comparar la duración del proceso para las razas Criolla y Silla Argentino en las maniobras de las TVANT.

Materiales y Métodos

Se trabajó con 26 animales, entre los 7 y hasta al día 14 desde nacimiento, 21 de raza Criolla y 5 de raza Silla Argentino; alojados en la Estancia la República, (Lujan) y en la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNLZ (Lomas de Zamora), respectivamente. Los animales fueron expuestos a las TVANT, que se dividieron en dos periodos de una semana de duración cada uno. La primera semana de vida: se realizó la desensibilización táctil y formación del vínculo por 10 minutos al día durante 7 días consecutivos; y un segundo periodo, durante la segunda semana de vida del animal, que implicó la aplicación de maniobras específicas como: elevación de miembros, casqueo, sensibilización con implementos (cepillo, curabichera, cincha), marcha con bozal y cabestro, ingreso y permanencia en manga y evaluación de conducta ante obstáculos. Para describir la demora en cada maniobra los días inicial (7) y final (14) de las razas, se utilizó un Análisis de Componentes Principales (ACP), presentando Biplots y también análisis de correlaciones de Pearson. Además, para confirmar diferencias entre razas en los días inicial y final para cada maniobra se emplearon pruebas de hipótesis de dos medias independientes al 5%. Los análisis se realizaron utilizando el software InfoStat®.

Resultados y Discusión

En las Figuras 1 y 2 se observa los biplots para los diferentes periodos de observación, donde el PC 1 y PC 2 explican el 60% de la variabilidad de los datos para el día 7 y el 55% para el día 14, observando las diferencias de la duración del proceso entre razas. También puede observarse que hay correlaciones de Pearson entre la duración del proceso de las maniobras Cepillo con Elevación de Miembros (54%, Día 7), con Curabichera (46%, Día 7) y con Obstáculos (80%, Día 14); y a su vez, Obstáculos con Manga (53%, Día 7; -43%, Día 14) y con Avance (39%, Día 7; 41% Día 14). Al comparar las medias de la duración del proceso en segundos no se encontraron diferencias significativas ($p > 0.05$) para Elevación de Miembros y Curabichera para raza Criolla y Silla Argentino a los días 7 y 14, respectivamente. En cambio, las medias difieren para las maniobras Cepillo (37,33 vs. 50,60; 27,67 vs. 47,20), Avance (39,81 vs. 57,60; 39,43 vs. 40,40) y Obstáculos (14,48 vs. 81,60; 11,90 vs. 31,20) para ambas razas en ambos momentos, observando mayor media para la raza Silla Argentino (Ver Figuras 1 y 2). La maniobra Ducha que presento mayor media para la raza Criolla (68,24 vs. 45,14) al Día 7, no demostró diferencias entre razas en el Día 14. Por el contrario, la maniobra Manga presento mayor duración de proceso medio al Día 14 para la raza Criolla (25,81 vs. 17,20).

Discusión y Conclusiones

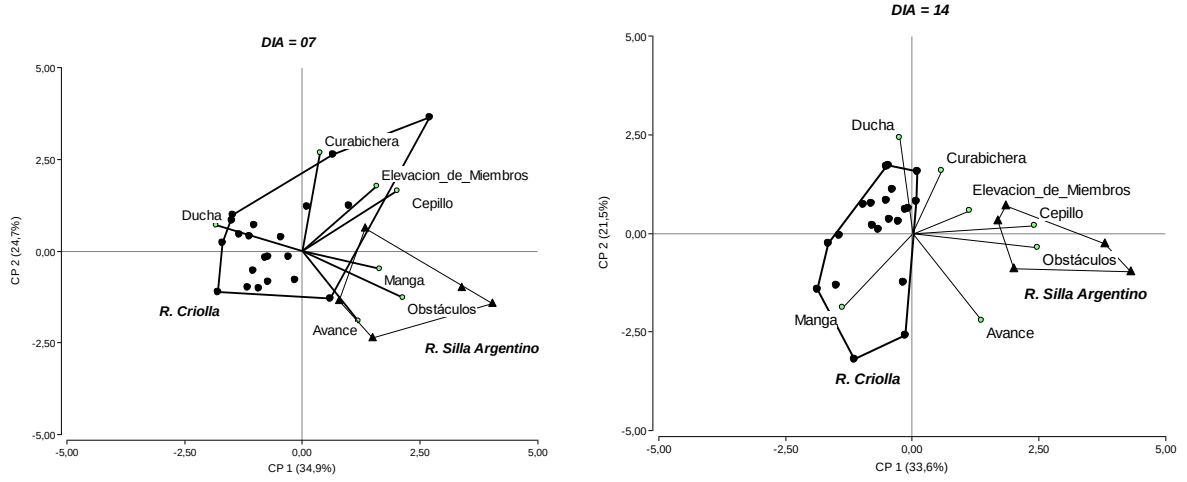
Las diferencias significativas al 5% detectadas entre ambas razas sometidas a las TVANT pueden deberse al contraste de tamaño entre las mismas, (los Silla Argentinos crecen con mayor velocidad que los Criollos), sumado a las diferencias entre instalaciones de ambos establecimientos. Los resultados obtenidos preliminarmente abren senderos de interés para la continuidad del trabajo que actualmente está siendo conducido.

Bibliografía

ABBIATI, N., PAZ, S., REFOJO, D., MEDINA, O., VIAMONTE, S. y RIVERA, H. 2016. Libro de Resúmenes de la XXI Reunión Científica del Grupo Argentino de Biometría: 28.

GONZÁLEZ DEL PINO, F., ESCALANTE, F. y WILDE, O.R. 2009. Rev. Electrón. Vet. 10(3):1-23.

Figuras 1 y 2. Biplots de la duración del proceso en segundos de las maniobras, para ambas razas, para los días 7 y 14.



OD 2 Los municipios de la provincia de Buenos Aires y la problemática de extracción de miel. Comunicación.

Mouteira, M.C.*, Kebat, C., Fernández, M. y Vega, M.
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata.
*E-mail: mmouteira@agro.unlp.edu.ar

The municipalities of Buenos Aires Province and the problem of honey extraction. Communication.

Introducción

El cambio de paradigma político económico que surge en los ´90 promueve la reestructuración institucional incidiendo en el accionar municipal, que asume actividades de gestión de recursos y capacitación, articulación de programas, ofrecimiento de servicios, y apoyo y estímulo a las organizaciones productivas locales. Ésta dinámica también involucra a los sectores apícolas territoriales, siendo el proceso extractivo de miel uno de los principales aspectos a resolver por los gobiernos municipales. En la tecnología del procesado, la participación de los gobiernos locales y su interacción con los apicultores de la región, se manifiesta en una gran diversidad de modalidades de intervención. El objetivo del presente trabajo es visualizar cual fue el accionar de las municipalidades en relación a las salas de extracción de miel habilitadas como requisito indispensable para la comercialización de la miel.

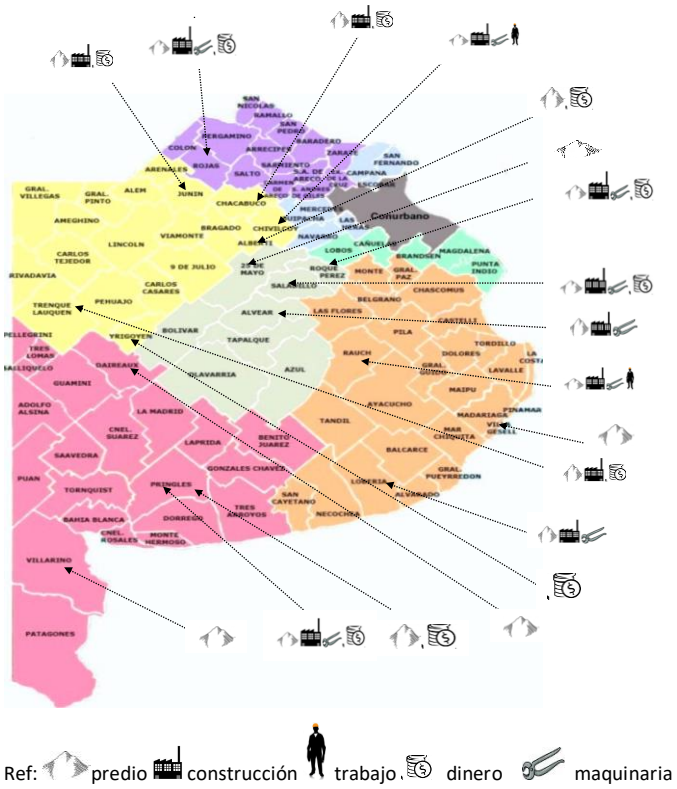
Materiales y Métodos

Para el análisis se interrogó, mediante entrevistas semi estructuradas, a 22 funcionarios municipales (secretarios de la producción y encargados de área) y a 28 productores apícolas. Los municipios involucrados fueron: 25 de Mayo, Roque Pérez, Saladillo, Chacabuco, Daireaux, Yirigoyen (Henderson), Lobería, Junín, Coronel Pringles (Cnel. Pringles e Indio Rico), General Alvear, Villarino (Médanos), Rauch, Chivilcoy, Alberti, Villa Gesell, Rojas y Trenque Lauquen.

Resultados y Discusión

Como resultado se observó que la participación municipal fue mediante el otorgamiento de terrenos (94%), estructuras edilicias (61%), maquinarias (44%), mano de obra (11%) y recursos económicos (56%) (Figura 1). En el otorgamiento de terrenos se encontraron: parques industriales municipales (PI) (50%): 25 de Mayo, Roque Pérez, Alberti, Chacabuco, Daireaux y Villarino; y predios rurales (PR) (50%): Coronel Pringles, Indio Rico y Villa Gessell. Donde además del terreno se le proporciona la estructura edilicia municipal (33%): En Saladillo y Alvear se entregó estructuras ferroviarias, incorporadas al municipio por comodatos. En 25 de Mayo, Alberti, Villa Gessell, Daireaux e Yrigoyen la construcción fue realizada por los mismos productores. Coronel Pringles es la única situación en donde el municipio entrega (comodato) a productores organizados una sala de extracción completa, siendo la mano de obra de los mismos productores. En cuanto a la mano de obra encontramos: empleados del municipio, en aquellas regiones donde se ofrece el servicio mediante una sala municipal: Rauch y Chivilcoy (PI) y mano de obra de productores de una organización apícola (comodato): 25 de Mayo, Roque Pérez, Saladillo, Alberti, Chacabuco, Villa Gessell, Deraux, Yrigoyen, Junín, General Alvear, Trenque Lauquen, Indio Rico y Rojas. En Lobería se dio la combinación de frigorífico municipal (PI) y mano de obra de productores bajo supervisión municipal. Esta forma de funcionamiento se repitió en Coronel Pringles. En relación al aporte de maquinaria, formalizada por comodato entre municipios y organizaciones apícolas, donde la misma es proporcionada por los productores: Alberti, 25 de Mayo, Chacabuco, Villa Gessell, Yirigoyen, Junín y Trenque Lauquen; en el resto fueron provistas por el municipio mediante la gestión de recursos económicos (Figura 1). En la provincia se observó que dos municipios cuentan con sala de extracción de propiedad y funcionamiento municipal: Chivilcoy y Rauch, ubicadas ambas en sus respectivos parques industriales y de mano de obra institucional.

Figura 1. Participación de los municipios en la problemática de salas de extracción de miel.



Los municipios que han realizado alguna gestión con el objeto de proveer recursos económicos a organizaciones apícolas para salas de extracción fueron: Rojas, Roque Pérez, Saladillo, Alberti, Chacabuco, Pringles, Indio Rico, Yrigoyen, Junín y Trenque Lauquen.

Conclusión

Al analizar las dinámicas municipales vemos como convergen estrategias que propenden a materializar la existencia de un establecimiento extractor habilitado, desde el ofrecimiento del servicio de extracción por medio de una sala de propiedad y funcionamiento municipal, hasta el establecimiento de relaciones con organizaciones apícolas que en conjunto establecen diversas modalidades para satisfacer las necesidades locales.

OD 3 Objetivo de formación de las organizaciones apícolas de la provincia de Buenos Aires. Comunicación.

Mouteira, M.C.[1]*, Rodríguez, V.[1], Laporte, G.[2] y Basso, I.M.[3]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP. [2]Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLP. [3]Comisión Nacional de Energía Atómica, Depto. Aplic. Agrop. Centro Atómico Ezeiza.
*E-mail: mmouteira@agro.unlp.edu.ar

Objective of training of beekeeping organizations in Buenos Aires Province. Communication.

Introducción

Desde finales de la década de los ´80, en América Latina, los pequeños y medianos productores se han organizado en agrupaciones de pequeña escala con el objeto de enfrentar situaciones que de forma independiente les es imposible solucionar. En la Argentina, la apicultura, es uno de los blancos objetivos de estos procesos organizativos, donde la necesidad de dar solución a problemáticas productivas y comerciales, como requisito excluyente de permanencia en el circuito productivo, se constituye como incentivo de los procesos de agrupación. La provincia de Buenos Aires es la que centraliza la mayor cantidad de apicultores y de organizaciones apícolas, que se manifiestan en el territorio participando de la constante transformación e infinitas modalidades de gestión entre seres humanos, el Estado y el mercado. En este contexto es que se definió como objetivo del presente trabajo estudiar las organizaciones apícolas existentes en la provincia, visualizando sus objetivos de formación y las particularidades que las caracterizan.

Materiales y Métodos

La metodología de trabajo fue del tipo cualitativa, con prácticas de trabajo de campo mediante entrevistas y encuestas semi-estructuradas a 65 productores vinculados a 34 organizaciones de productores, correspondientes a 31 partidos de la provincia de Buenos Aires: 25 de Mayo, Roque Pérez, Saladillo, Chacabuco, Balcarce, Daireaux, Yrigoyen (Henderson), Gral. Pueyrredón, San Cayetano, Laprida, Pigüé, Adolfo Alsina (Rivera), Villarino (Ascasubi y Médanos), Bahía Blanca, Ayacucho, Coronel Dorrego, Ramallo, Junín, Trenque Lauquen, Zárate, Alberti, Rojas, Gral. Alvear, Escobar, Villa Gesell, Tandil, Cnel. Pringles y Berazategui.

Resultados y Discusión

Como resultado se obtuvo que las organizaciones estudiadas se constituyeron como: 67% cooperativas, 3% asociación de colaboración empresarial, 9% asociaciones de apicultores, 6% asociaciones civiles apícolas, 6% centros apícolas y 9% cambio rural. Dentro de los objetivos de formación se encontraron: 16% venta de miel por volumen, 11% compra de insumos en cantidad, 48% sala de extracción y 25% otros objetivos de formación entre los que encontraron: 8% gestión impositiva (IM), 8% ser objeto de planes y programas (CR), 8% establecer mapa apícola (MA), 15% constituir plan sanitario (PS), 15% disponer de capacitación (CP), 23% organizar a los productores (OP) y 23% trabajar las colmenas en conjunto (MC). En la Figura 1 se esquematiza los objetivos de formación de las distintas organizaciones exploradas. La mayor frecuencia, como único objetivo, fue la obtención de una sala de extracción: Saladillo, Alberti, Balcarce, Villa Gesell, Yrigoyen, Tandil, Gral. Pueyrredón, San Cayetano, Adolfo Alsina, Villarino (Ascasubi y Médanos), Cnel. Pringles, Trenque Lauquen y Gral. Alvear (grupo IV). Las organizaciones de Cnel. Dorrego, Berazategui, Escobar, Ayacucho, Laprida, 25 de Mayo y Junín (grupos V, VI, VII, II) comparten el objetivo de formación de obtención de una sala de extracción, que se suman a otros objetivos. Sólo las organizaciones de Pigüé y Villarino (grupo IX) fueron las que se constituyeron apuntando a lograr una mejora en la comercialización de la miel por medio de la reunión de la producción de los asociados. En Zárate (grupo X) a la comercialización se le agrega la compra de insumos de forma comunitaria. No se visualizó la reunión de productores apícolas con el único objetivo de lograr la reunión de las voluntades de los asociados en las compras de insumos apícolas.

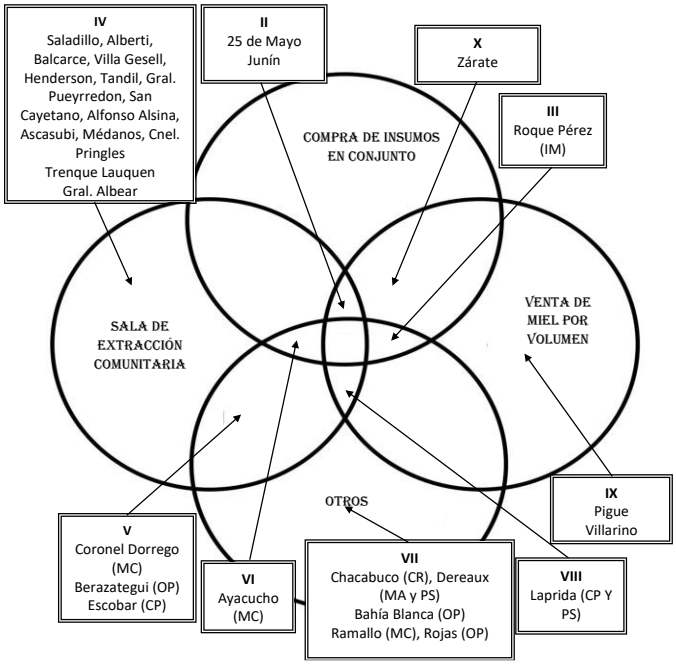


Figura 1. Objetivos de formación de las organizaciones apícolas de la provincia de Buenos Aires.

En relación a los años de formación de las organizaciones que se constituyen con objeto de tener una sala habilitada, y en acuerdo con los años de emisión de las Res. N° 220/95, N° 353/03 y N° 870/06: Adolfo Alsina, Villa Gesell y Alberti se organizaron antes de Res N° 220 (21%); Yrigoyen, Trenque Lauquen y Tandil se constituyeron entre la Res. N° 220 y Res N° 353 (21%); entre la Res. N° 353 y la Res. N° 870 vigente, se formaron las organizaciones de Saladillo, San Cayetano, Balcarce, Gral. Pueyrredón, Villarino (Ascasubi) (37%) y Gral. Alvear, Villarino (Médanos) y Cnel. Pringles surgen posteriormente a ésta (21%).

Conclusiones

Se concluye que el principal objetivo de formación de las organizaciones apícolas de la Provincia de Buenos Aires fue el contar con una sala de extracción de miel habilitada. El mayor número de organizaciones se formó entre la resolución N° 353 y 870, y la figura organizativa que surge con mayor frecuencia es la cooperativa.

OD 4 Intervenciones bonaerenses alrededor de salas de extracción de miel y su interacción con el sector apícola. Comunicación

Mouteira, M.C.*, Hang, G., Albo, G. y Vidal, V.
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP.
*E-mail: mmouteira@agro.unlp.edu.ar

Buenos Aires interventions around honey extraction rooms and their interaction with the beekeeping sector. Communication

Introducción

Un aspecto que impacta marcadamente en el desarrollo del sector apícola se encuentra alrededor de las exigencias sobre salas de extracción de miel (Res. N° 220/95, 353/03 y 870/06), en particular las relacionadas a las condiciones edilicias y de procesado a implementar en las mismas Considerando que las instituciones nacionales y provinciales se han visto obligadas a intervenir sobre el sector apícola argentino para dar respuestas a la problemáticas de calidad del producto a exportar, es de interés observar qué acciones proponen los actores para hacer frente a ésta situación. El objetivo del presente trabajo fue visualizar qué actores en el territorio, intervienen sobre la problemática de exigencia de sala de extracción habilitada, como condicionante a la comercialización de miel, y con qué estrategias han participado.

Materiales y Métodos

La metodología de trabajo fue de tipo cualitativa, con prácticas de trabajo de campo en 13 localidades municipales mediante entrevistas y encuestas semi estructuradas a 11 docentes y directivos de Escuelas de Educación Agraria, 9 entrevistas a integrantes de Cooperativas Apícolas, 3 entrevistas a representantes del INTA, 6 entrevistas a representantes de Cooperativas Eléctricas o Agropecuarias, y 2 a representantes de chacras del Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires. Las localidades involucradas en el trabajo fueron: Juan Fernández, Puan, González Chaves, Ayacucho, Tandil, Bavio, Arrecifes, Zárate, Cnel. Vidal, Médanos, Campana, Gral. Belgrano y Olavarría.

Resultados y Discusión

Como resultado (Figura 1) se observó que los actores territoriales vinculados a la problemática de extracción fueron 18,8% Cooperativas de Servicios Eléctricos (CSE), 6,25% Cooperativas Agropecuarias (CA), 50% Escuelas de Educación Agraria (EEA) e Instituciones Públicas; INTA y Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires (MAA), 12,2% respectivamente. Las CSE fueron observadas en Juan Fernández, Puan y González Chaves, y CA en Puan, ambas relacionadas con la problemática a partir de servicio de extracción combinada con la comercialización de la miel procesada. Las EEA a partir de recursos del Ministerio de Educación instalan salas de extracción con dos funciones: capacitación práctica de los estudiantes, y contar con un servicio para los apicultores de la región y la producción propia, ya que generalmente éstas instituciones cuentan con colmenas destinadas a la enseñanza de la actividad. Las EEA presentan diversas modalidades de relacionamiento con el sector productivo y el servicio de extracción: 62,5% extracción de miel de apicultores locales a partir de mano de obra y administración propia (Ayacucho, Bavio, Arrecifes, Cnel Vidal); 12,5 % tercerizan la mano de obra y el manejo administrativo (Campana), o 37,5 % se asocian con organizaciones apícolas o grupos de apicultores de Cambio Rural (Zárate, Médanos y Tandil). Las EEA de Cnel Vidal, Ayacucho, Arrecifes, Campana y Bavio ofrecen el servicio a productores apícolas locales independientes o agrupados en Cambio Rural, donde la institución administra y aporta la mano de obra de los establecimientos, a la cual integra alumnos de los últimos años. Campana, terceriza la administración y funcionamiento de las salas a un particular, sin participación de alumnos en el proceso. En las combinaciones con productores apícolas organizados se observó que Médanos y Tandil tanto la administración como la mano de obra se encontró en manos de la organización apícola, si bien participan en el proceso de extracción alumnos de la escuela; en Zárate el manejo de la sala, como el de su administración, está en manos de empleados del colegio, que conjuntamente con los alumnos y la organización de productores, operan el establecimiento. Los actores institucionales nacionales y provinciales encontrados fueron las agencias de extensión rural: AER INTA Médanos y Zárate, y chacras experimentales: MAA, Gral. Belgrano y Olavarría. Las AER INTA relacionados con grupos de productores combinados con EEA, y las chacras mediante de la prestación de servicio, que en la cabaña Pedro Bover (Gnal Belgrano), complementa la producción y venta de reinas y celdas reales. Ambas chacras no se relacionan con organizaciones apícolas, sino con productores independientes.

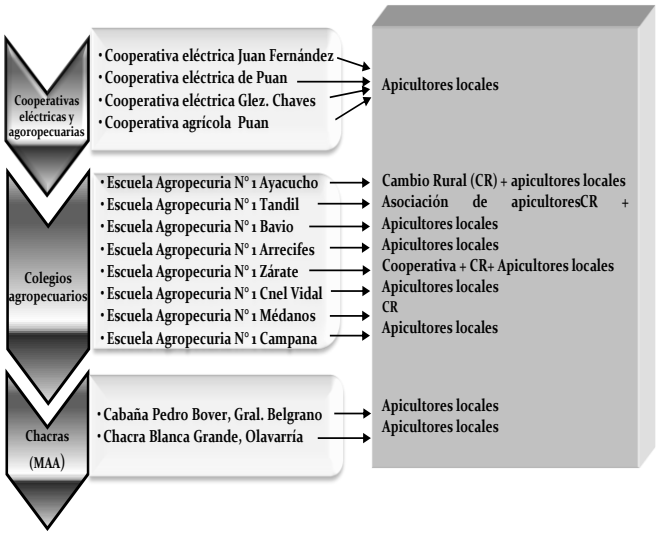


Figura 1. Actores territoriales vinculados con la problemática de sala de extracción de miel y su relación con el sector productivo.

Conclusiones

Se concluye que las intervenciones territoriales, que son el producto de las presiones del sector productivo apícola local, adquieren dinámicas acordes al tapiz productivo regional, el cual modela el mayor o menor grado de dependencia de las acciones impartidas, siendo las CSE, CA, EEA y MAA los actores participantes. De éstas las EEA son las instituciones predominantes, que intervienen a partir de la prestación de servicios con recursos propios o en cooperación con productores apícolas organizados.

OD 5 Bases diagnósticas de medicina agrícola en granjas de una microrregión de Entre Ríos, Argentina. Comunicación.

Litwin, G.M. [1]*, Behr, E.[1], De Carli, R.[1], Kahl, M.[1], Liberatori, M.[1] y Grigioni, G.[2]
[1]INTA AER Crespo. [2]AFA, Dpto de Educación y Capacitación.
*E-mail: litwin.gabriela@inta.gob.ar

Diagnostic bases of agricultural medicine in farms of a microregion in, Entre Ríos, Argentina. Communication.

Introducción

En la Microrregión Crespo y Aldeas Aledañas se encuentran 295 granjas familiares, que agregan valor a la producción agrícola a través de producciones animales como la avicultura, la ganadería de leche y carne y la porcicultura (Behr et al, 2013). De acuerdo a la Superintendencia de Riesgos de Trabajo (SRT), la producción agropecuaria se encuentra dentro de las principales actividades laborales más peligrosas y riesgosas en la Argentina. En el año 2016 ocurrieron casi 33 mil accidentes laborales en el sector, afectando a un 9,7% de la población considerada y un 5,4% de los trabajadores registrados en la provincia de Entre Ríos (SRT, 2017). Este informe es parcial, ya que tiene en cuenta solamente los accidentes que sufren los trabajadores rurales registrados en aseguradoras, que no incluyen a una gran proporción de productores, trabajadores autónomos, etc. La gran mayoría de los establecimientos agropecuarios en Entre Ríos cuenta con una estructura de trabajo basados en la mano de obra familiar, y habitualmente ni el productor ni sus familiares se encuentran cubiertos por el régimen de aseguradoras de riesgo de trabajo.

El objetivo de este trabajo es presentar un diagnóstico de situación sobre aspectos básicos de salud y seguridad relacionados con la actividad y trabajo agropecuario en explotaciones de la microrregión Crespo y aldeas aledañas de Entre Ríos, como elemento de partida para el diseño de líneas de extensión rural en el tema.

Materiales y Métodos

Durante el segundo semestre del 2016 se llevó adelante una encuesta diagnóstica en la cual se entrevistó al azar a 48 productores pertenecientes a la Microrregión Crespo y Aldeas Aledañas mediante un formulario con preguntas de selección entre opciones. Las respuestas se volcaron en una base de datos en Excel.

Resultados y Discusión

El 75% de los entrevistados vive en el campo y el 87% trabaja con al menos uno de sus familiares.

El 75% de los productores percibe su actividad como moderadamente peligrosa y un 25% sin peligro; ninguno de los entrevistados la consideró peligrosa o muy peligrosa. Sin embargo, el 81% reconoció haber tenido que estar sin trabajar un periodo de tiempo, por haber sufrido un accidente o problema de salud vinculado a su quehacer en el campo. En la Figura 1 se presentan las principales fuentes de los incidentes, entre las cuales se destacan el trabajo con animales, maquinarias y herramientas. El 45% de la muestra, manifestó disponer de un botiquín en su ámbito de trabajo.

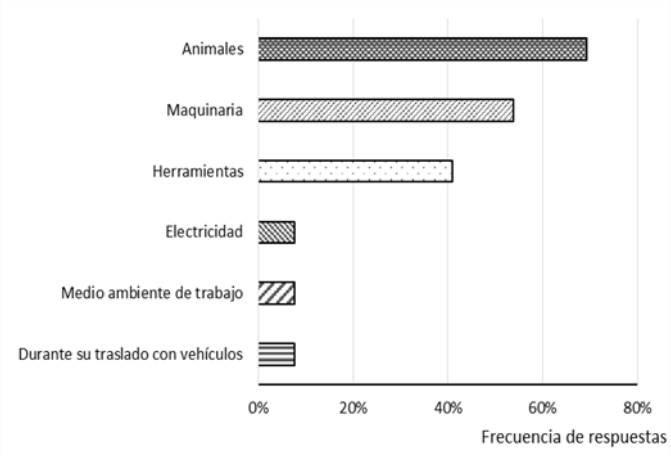


Figura 1. Fuente de los incidentes ocurridos relacionados con el trabajo en el sector rural en granjas de la Microrregión Crespo y Aldeas Aledañas.

El 47% de los productores se sometió a un chequeo de salud general en los últimos 5 años y el 28% sabe que haría para sostenerse económicamente de ocurrir algún siniestro que lo obligara a dejar su actividad rural actual.

El 26% de los entrevistados considera que las personas con las que trabaja están correctamente capacitadas en formas de trabajo seguro; 29% de los productores recibió algún tipo de capacitación en seguridad relacionada con su trabajo. El 100% de los entrevistados está de acuerdo en dedicar tiempo para aprender y capacitarse en la temática.

Conclusiones

A partir de la información recabada es posible concluir que los productores de la MiCrA no perciben correctamente la peligrosidad de las actividades que desempeñan por lo que es necesario llevar adelante un plan de extensión sistemático y permanente para prevenir la ocurrencia de enfermedades, accidentes y lesiones producto de sus tareas agropecuarias. El plan debe contemplar un amplio abanico de temas, pero debe estar orientado principalmente al trabajo con animales, maquinarias y herramientas.

Agradecimientos

A los productores entrevistados por su buena predisposición y el tiempo destinado para completar el formulario. Esta publicación se realizó en el marco del proyecto ERIOS 10263102.

Bibliografía

BEHR, E., DE CARLI, R., KAHL, M., PASGAL, G. y STAMATTI, G. 2013. INTA EEA PARANA, Serie de Extensión N°72.

SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DE TRABAJO (SRT). 2017. Anuario estadístico Julio 2015 – Junio 2016.

OD 6 Temperament index combining behavioural and physiological traits: effects on performance in beef steers.

Aguilar, N.M.A. [1,2]*, Sant´Anna, A.C.[2,3], Jalles da Silva, A.[4], Valente, T.S. [2,5], Balbuena, O.[1] y Kucseva, C.D.[1]
[1]EEA Colonia Benítez (INTA), Chaco - Argentina; [2]Grupo de Estudos e Pesquisas em Etologia e Ecologia Animal (ETCO), FCAV/UNESP - Jaboticabal, SP - Brasil; [3]Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Juiz de Fora, UFJF, - Juiz de Fora, MG - Brasil; [4]NovAmérica Agrícola Ltda. Fazenda NovAmérica - Tarumã, SP – Brasil.; [5]Livestock Gentec, University of Alberta, UofA, Edmonton, Alberta, T6G 2C8, Canada.
*E-mail: aguilar.natalia@inta.gob.ar

Índice de temperamento que combina rasgos conductuales y fisiológicos: efectos sobre el rendimiento en novillos de carne.

Introduction

Cattle temperament is usually assessed by measuring animals' reactions towards humans under standardized test situations. Individual variability in temperament reflects distinct levels of HPA axis activation and associated effects in response to challenging situations (Burdick et al, 2011). However, there are few studies combining behavioural and physiological indicators to describe cattle temperament. Thus, the aims of this study were: i) to develop a temperament index (ReIndex) combining, simultaneously, behavioural and physiological indicators; ii) to evaluate the relationship of ReIndex with performance traits.

Material and Methods

This study was conducted at the Estación Experimental Agropecuaria Colonia Benítez, (INTA), located at Colonia Benitez-Chaco, Argentina (27°19' S and 58°57' W, 54 m a.s.l). Fifty-one steers crossbreed Bradford and Brangus (approximately 24 mo-old) were randomly assigned in two groups, regarding their weight, and grazed in tropical pastures with similar protein-energetic supplementation (180 days). Initial body weight for each group was, in average, 418.96 ± 20.74 kg (G1) and 482.31 ± 89.92 kg (G2). The animals were weighed every 28 days in corral facilities and the temperament were measured at the beginning and end of the study period, by using two methods: 1) visual reactivity score (RS) adapted from Fordyce et al. (1985) that resulted from the sum of movement score (MOV), body posture (BP), tension score (TS) and breathing intensity (BI), assigned while the animal was kept inside the squeeze chute during weighing and, 2) flight speed test (FS, m/s) assessed upon the animal exited from the crush (Burrow et al. 1988). Performance traits were: final body weight (FBW, Kg), average daily gain (ADG, kg/d), body condition score (BCS), thoracic perimeter (TP, cm), rib eye area (REA, cm^2) and subcutaneous fat thickness assessed on the rump (P8, cm) by ultrasound. Blood samples were collected at the beginning and end of the study period at the farm to quantify serum cortisol concentration (CSC, ng/mL), packed cell volume (PCV_f, v/v), and glucose (GLU_f, g/l), furthermore, these last two measures were also collected at the slaughterhouse (PCVs and GLUs). The ReIndex was calculated based on method proposed by Mulamba and Mock (1978) considering the variables FS, RS, CSC, PCV_f, PCV_s, GLU_f and GLU_s. This procedure consists in ranking each trait by assigning higher absolute values to those of better performance and, then, the values assigned to each trait are summed to obtain the new rank per animal, resulting in an additional score taken as an index, assuming that lowest and highest ReIndex indicate the calmest and most temperamental individuals, respectively. General linear model (GLM) was used to measure the effects of cattle temperament through the ReIndex (in classes, as low, intermediate and high) on animal performance (FBW, ADG, BCS, TP, REA and P8) traits.

Results and Discussion

The ReIndex affected most of the productive traits assessed on farm (FBW, ADG, TP and REA) ($p<0.01$), but did not affect BCS and P8 ($p>0.05$, data not show). Animals with Low ReIndex class showed higher means for ADG, FBW and TP than those with High ReIndex, but did not differ from the Intermediate class (Table 1). In its turn, the REA mean was higher for the most temperamental cattle (High ReIndex) than for the Intermediate class, and did not differ from the calmest ones (Low ReIndex). Probably by combining blood stress indicators and temperament allowed to demonstrate the variability among groups, than when it is only evaluated by the behavioural indicator.

Conclusion

The results support the hypotheses that connections exist between blood indicators of stress and temperament, enabling to integrate them in order to characterize a temperament index. However, more studies are needed to demonstrate the individual variability of temperament in others handling situations.

Bibliography

BURDICK, N.C., RANDEL, R.D., CARROLL, J.A. and WELSH Jr., T.H. 2011. J. Zool. Vol. 1-9.

BURROW, H.M., SEIFERT, G.W. and CORBET, N.J. 1988. Proc Aust Soc Anim Prod 17:154–157.

FORDYCE, G., GODDARD, M.E., TYLER, R., WILLIAMS, G. and. TOLEMAN, M.A. 1985. Aust. J. Exp. Agric. 25: 283-8

MULAMBA, N.N. and MOCK, J.J. Egyptian Journal of Genetics and Cytology, v. 7, n. 1, p. 40-51, 1978.

Table 1. Compared means of production performance traits by *ReIndex* classes groups

Dependent variables	*ReIndex* classes groups		
	Low (ReIndex ≥ 106.5; n = 17)	Intermediate (107 < ReIndex ≤ 145; n = 17)	High (ReIndex > 145; n = 17)
ADG (kg/d)	0.495 a ± 0.05	0.478 ab ± 0.05	0.436 b ± 0.05
FBW (kg)	538 a ± 38.60	529 ab ± 43.09	498 b ± 41.39
TP (cm)	192 a ± 3.51	192 a ± 5.22	188 b ± 4.02
REA (cm^2)	63.42 ab ± 6.82	62.13 b ± 5.33	68.09 a ± 7.79

Means followed by the same letter do not differ from each other (Tukey test, $p<0.05$).

OD 7 Estudio de las lesiones de ganado vacuno halladas en un frigorífico.

Cappelletti, G.S.*, Martínez, M.E., Risso, C., Alsina, M.V. y Girotti, A.
Universidad Nacional de Rosario (Facultad de Cs. Veterinarias) Ovidio Lagos y Ruta 33 (2170) Casilda - Santa Fe - Argentina.
*E-mail: gracielaca@gmail.com

A slaughterhouse survey of cattle injuries.

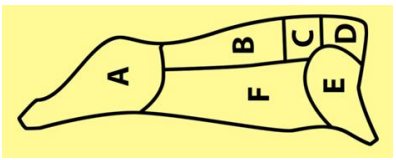
Introducción

Todos los años, los productores ganaderos y la industria frigorífica se ven afectados por grandes pérdidas económicas debido a lesiones y al estrés ocasionado al ganado bovino. Los frigoríficos reciben diariamente gran cantidad de animales con lesiones traumáticas que se producen por golpes, mal manejo, instalaciones inapropiadas o deficitarias, falta de condiciones en el transporte; todas ellas originadas en acciones inadecuadas que comprometen al bienestar animal (Huertas et al, 2007). Las lesiones encontradas disminuyen la calidad de la carne, originando reses que resultan imposibles de exportar y que habitualmente se destinan a consumo interno. Además, el color oscuro de los cortes provoca rechazo por parte de los consumidores, y las carnes de pH elevado son rechazadas por los mercados compradores (Gallo, 2010). Es importante destacar que las Buenas Prácticas Ganaderas (BPG) tienen un costo de implementación muy bajo, siendo sus beneficios cuantiosos para productores, transportistas, industriales y consumidores. Por las circunstancias geográficas y de producción, nuestro país posee condiciones óptimas para aplicar acciones relacionadas con bienestar de los animales, por lo que en toda la cadena de la carne se deben mejorar las prácticas, teniendo en cuenta que las BPG se han transformado en una exigencia de los mercados internacionales.

El objetivo de este trabajo fue sistematizar los datos registrados sobre lesiones en la media res de novillos mestizos halladas en playa de faena en un frigorífico de la ciudad de Casilda, provincia de Santa Fe.

Materiales y Métodos

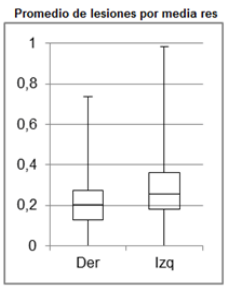
El estudio se llevó a cabo en un frigorífico ubicado en la ciudad de Casilda, Santa Fe. Debido a las sugerencias de la OIE y al interés por el B.A el frigorífico ha implementado un sistema de detección, en ciertos puntos críticos, mediante una planilla en la que se detallan el tipo, grado de lesión y las zonas afectadas en la media res. En estas, se anota además, fecha, Nº de tropa, total de cabezas y categoría, remitente y procedencia. Mediante este sistema de detección, se procedió a la identificación del tipo de lesión detectada, clasificándolos en golpes, hematomas, abscesos; detallándose además las zonas afectadas de la media res, conforme la siguiente figura:



A efectos metodológicos se utilizó el test de hipótesis de comparación de medias.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos de lesiones por animal sobre un total de 170 tropas fueron: seis de ellas no tuvieron lesiones en la media res derecha, una no presentó lesiones en la media res izquierda, y solo una no tuvo lesiones en toda la res. De los resultados se identificó que el promedio de lesiones en la media res derecha (0,22) resultó significativamente menor (p≤0,001) que el promedio de lesiones en la media res izquierda (0,29). En estudios realizados se ha constado que las lesiones que se evidencian en las reses provienen de diferentes actuaciones de los distintos actores de la cadena productiva en el mal manejo de los animales, sin embargo no han encontrado diferencias significativas, entre las lesiones en relación a su presentación en el lado izquierdo o derecho. (Ghezzi et al, 2005).



Conclusiones

En base a los resultados obtenidos, podemos determinar que las lesiones existentes encuentran su relación en las prácticas de manejo utilizadas con los animales que no responden a los criterios de bienestar animal, esto es con BPG. Por ello entendemos que es necesario mejorar el manejo animal previo a la etapa de faena, concientizar a los productores, y a todas las personas que participen del ciclo ganadero. Es de vital importancia el correcto manejo del animal, el adecuado diseño, el estado de las instalaciones y del transporte. El buen trato animal basado en las BPG posibilitará proveer al mercado productos de calidad que garanticen la inocuidad de los alimentos que consume la población, además de mejorar la seguridad de los operarios y garantizar el bienestar animal. Es fundamental desarrollar y aplicar técnicas que permitan individualizar y focalizar en dónde se generan los problemas de maltrato y buscar los métodos para cambiar las malas prácticas, causales de la pérdida de carnes y de menores ingresos económicos en toda la cadena de la carne.

Agradecimientos

Al M.V. Mauricio Fournier, Casilda, Santa Fe.

Bibliografía

GALLO, C. 2010. Bienestar animal y buenas prácticas de manejo animal relacionadas con la calidad de la carne. Introducción a la Ciencia de la Carne. Editores: Bianchi, G. y Feed, O. Ed. Hemisferio Sur, pp. 455-494.

GHEZZI, M., REBAGLIATI J.E., BALLERIO, M., ACERBI, R., DÍAZ, M., ALVAREZ, M., BIGATTI, F., CRUZ, J., MASCITELLI, L., BERGONZELLI, P. y CIVIT, D. 2005. Evaluación de las prácticas ganaderas en bovinos que causan perjuicios económicos en plantas frigoríficas de la República Argentina IPCVA (3).

HUERTAS, S. y GIL RODRÍGUEZ, A. 2007. Seminario Regional sobre Bienestar Animal: Estrategias de difusión de buenas prácticas ganaderas. Universidad de la Republica, Uruguay.

OD 8 Diferente composición de las comunidades de macro artrópodos edáficos en dos sistemas ganaderos.

Zilli, M.[1]*, Lietti, M.[2,3] y Perotti, E.B.R.[1,3]
[1]Facultad de Ciencias Veterinarias; [2]Facultad de Ciencias Agrarias; [3]Consejo de Investigaciones, Univ. Nacional de Rosario.
*E-mail: martinzilli1975@gmail.com

Different composition of soil macro arthropods communities in two livestock systems.

Introducción

La acumulación del estiércol de animales en los sistemas productivos puede originar tanto perjuicios económicos como medioambientales (Barth, 1993). La degradación de la materia orgánica del estiércol es importante en mantener la fertilidad y la productividad de la pastura. En su degradación intervienen los artrópodos en fases sucesivas, cuya composición específica y de grupos funcionales varía según el sistema (Tixier et al, 2015). El objetivo de este trabajo fue estudiar la estructura de las comunidades de macro artrópodos epigeos en dos sistemas ganaderos de la región pampeana.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en dos sistemas: 1) una pastura natural en un parque de moreras con explotación ovina (SO) y, 2) una pastura de alfalfa con explotación bovina (SB), emplazados en la Fac. Ciencias Veterinarias (U.N.R.), Casilda, Santa Fe, Argentina (33° 03' S, 61° 10' O). En cada uno se colocaron tres trampas *pitfall* (800 cm^3, diámetro: 12 cm, profundidad: 11 cm, líquido conservante: 400 cm^3 de ácido acético al 5%) en forma lineal separadas tres metros entre sí y a un metro del cerco perimetral. Las trampas fueron colocadas en otoño de 2016 y se dejaron en el campo 21 días. El material recolectado se identificó al nivel de orden y familia; y cuando fue posible, hasta el nivel específico. El resto del material se identificó como "morfoespecies". Se registró el número de individuos (abundancia, N) y de especies (riqueza, S) capturados en cada trampa. Los individuos capturados se agruparon como detritívoros, herbívoros, predadores y omnívoros. Se calculó la diversidad α (índice *H´* de Shannon-Weaver) y la equitatividad (índice *E* de Pielou) del total de artrópodos en cada sistema. Los valores de abundancia, riqueza, diversidad y equitatividad del total de macro artrópodos y de abundancia de grupos tróficos, se analizaron por medio de ANVA y posterior comparación de medias a través de la prueba de Duncan. Las diferencias en la composición específica de los macro artrópodos epigeos entre los dos ambientes se analizaron mediante la prueba estadística no paramétrica MRPP. Se utilizaron los programas PC–Ord 6.0 e Infostat 2015, para realizar los análisis estadísticos multivariados y univariados, respectivamente.

Resultados y Discusión

Se capturaron 529 individuos que se agruparon en 31 especies/morfoespecies en SO y 329 individuos que se agruparon en 17 especies/morfoespecies en SB. La composición específica de los ensambles de macro artrópodos epigeos difiere entre ambos sistemas (T=-2,81; p=0,02). La abundancia fue mayor en SO con respecto a SB (p<0,05). La diversidad y la equitatividad de artrópodos epigeos fue mayor en SB con respecto a SO (p<0,05). La diferencia en la riqueza de especies entre ambientes no fue significativa estadísticamente. Luego, el ensamble de especies de macro artrópodos de ambos sistemas es diferente, hay mayor número de macro artrópodos en el SO, pero en el SB la fauna edáfica es más diversa (*H´*: 1,96 ± 0,18 y 0,93 ± 0,22; SB y SO, respectivamente) y equitativa (*E*: 0,77 ± 0,04 y 0,34 ± 0,07; SB y SO, respectivamente). La mayor diversidad en SB se explica principalmente por la mayor equitatividad de la fauna: la cantidad de individuos está mejor distribuida entre las diferentes especies en el SB. Tshikae et al (2013) observaron diferencias en la riqueza y abundancia de coleópteros coprófagos entre ambientes con distintos tipos de heces. Con respecto a los Grupos tróficos (Figura 1), la abundancia de omnívoros fue mayor en el SO (147,67 ± 24,84) con respecto al SB (33 ± 8,39); siendo las hormigas (Hymenoptera: Formicidae) las que contribuyeron principalmente con la diferencia observada. En cuanto a la abundancia de depredadores fue mayor en el SB (62,67 ± 6,01) que en SO (16,67 ± 2,19), habiéndose observado principalmente carábidos y arañas. Los Diptera adultos fueron más abundantes en el SB (0,33 ± 0,33 y 3,67 ± 1,67; en SO y SB respectivamente).

Conclusiones

Las diferencias en diversidad y abundancia observada entre ambos ensambles de macro artrópodos indicarían que en los estudios de degradación del estiércol de animales en producción se debe tener en cuenta (i) la composición de la fauna epigea, y (ii) en especial a los grupos tróficos de la comunidad. Este trabajo constituye un relevamiento preliminar para caracterizar la composición de la comunidad de artrópodos en la región, a ser utilizada en estudios de degradación de heces.

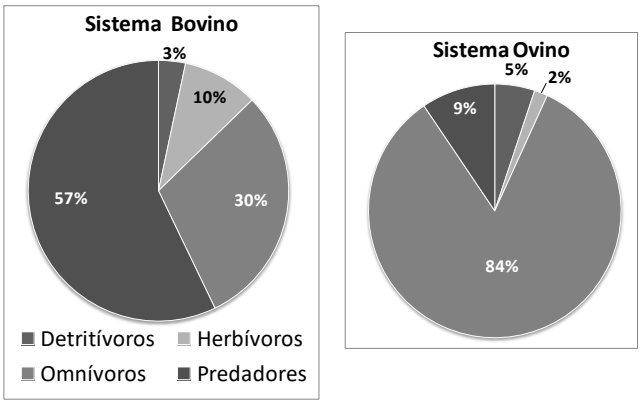


Figura 1. Distribución de la abundancia de grupos tróficos de artrópodos en los sistemas productivos estudiados.

Bibliografía

BARTH, D. 1993. Vet. Pararasitol. 48:99-108.
TIXIER, T., LUMARET. J.P. y SULLIVAN, G. 2015. Eur. J. Soil Biol. 69:88-93.
TSHIKAE, B., DAVIES, A. y SCHOLTZ, C. 2013. Acta Oecologica 49:71-82.

OD 9 Cinturón de alfalfa: una estrategia para mitigar la contaminación del agua por corrales de encierro. Comunicación.

Montoya, J.C.[1]*, Suarez Lorences, S.[2], Porfiri, C.[1], Cervellini, J.M.[2], Merini, L.[3], Tassone, P.[2], Kugler, N.M.[4] y Pordomingo, A.J.[1]
[1]EEA Anguil, INTA; [2]Asesor Privado; [3]CONICET/EEA Anguil, INTA; [4]AACREA
*E-mail: montoya.jorgelina@inta.gob.ar

Alfalfa belt: a strategy to mitigate water pollution by feedlot wastes and effluents. Communication.

Introducción

La contaminación del agua subterránea con nitratos (NO_3) es uno de los mayores problemas mundiales (Candela y Varela, 1996). Una forma de mitigar la contaminación del agua es la utilización de los nutrientes en la producción de forraje. La fitorremediación es el proceso por el cual las plantas remueven un contaminante del agua y del suelo; la fitoextracción los almacena en los tejidos cosechables (Bolan y col. 2011). Las plantas no sólo consumen nutrientes sino que modifican la dinámica hídrica, siendo el agua el vehículo por excelencia de la naturaleza que transporta los solutos en solución. Un perfil edáfico más seco actúa como una zona de almacenamiento para futuras lluvias, reduciendo así la cantidad de agua que pasa más allá de la zona de las raíces y que ingresa en el agua subterránea. El objetivo del trabajo fue estudiar el efecto de un cinturón verde de alfalfa como estrategia de mitigación de la contaminación del agua en el área de influencia de los escurrimientos de un sistema de engorde a corral.

Materiales

Los corrales se encuentran ubicados en el Establecimiento Nueva Castilla, Pdo. de Trenque Lauquen, Prov. de Bs.As, sobre un columna medanosa irregular cubriendo 3.500 metros de longitud, y una superficie con corrales de 50 ha. La precipitación media anual es de 890 mm. Las carga promedio es de 9000 animales. En 2013 se realizó un doble cultivo cereales de invierno y maíz sobre 35 ha. En abril del 2014 se sembró un cinturón de alfalfa entre 80 y 100 m de ancho cubriendo la misma superficie. Se utilizó la variedad Salina PV que presenta latencia invernal de 9,5 y buen comportamiento en suelos salino-sódicos. Los sectores que sufrieron encharcamiento transitorio tuvieron pérdidas de plantas; dichas calvas fueron completadas con agropiro alargado en abril de 2015. La materia seca producida se destina a cortes para la confección de reservas. En los corrales se encuentran distribuidos siete freatímetros y cinco molinos o bombas sumergibles; en el resto de la superficie hay siete molinos. Periódicamente (2013-2016) se realizan muestreos de agua donde se analiza nitratos, y se mide nivel freático.

Resultados y Discusión

Los niveles freáticos han oscilado entre los 0,73 y 3,62 m de profundidad. Los niveles de $N\text{-}NO_3$ (Figura 1) de los molinos emplazados en los corrales muestran un descenso en las concentraciones a partir de jul-14, dependiendo de su posición respecto a los efluentes predominantes. Se podría inferir en que el cinturón verde de alfalfa estaría mitigando la contaminación del agua subterránea por $N\text{-}NO_3$. Los niveles altos de $N\text{-}NO_3$ no son exclusivos de los pozos de agua adyacentes a los corrales, sino que también se miden en los pozos de agua distribuidos en el campo (datos no mostrados). Los freatímetros muestran el escenario más susceptible a la contaminación ya que las muestras se extraen del agua en contacto directo con el perfil de suelo saturado. Los freatímetros F3, F4 y F5 reciben la mayor carga de efluentes, debido a la formación de charcos transitorios (Figura 2). Durante esos episodios se ve facilitada la llegada de sólidos disueltos y nutrientes al agua freática. Mientras que F6 y F7 tienen aportes superficiales y/o subsuperficiales durante eventos de intensas precipitaciones lo cual promueve el escurrimiento superficial de residuos y efluentes.

Conclusiones

Se observa un efecto amortiguador de la llegada de $N\text{-}NO_3$ al agua por parte del cinturón verde. En una nueva etapa será necesario definir una estrategia para aumentar el uso consuntivo en los charcos transitorios para impedir la lixiviación.

Agradecimientos

A la empresa Eduardo Pereda y Hnas. Agrop. S.A. Proyectos INTA (PNNAT-1128043 y PNNAT 1128042).

Bibliografía

BOLAN, N.S., PARK, J.H., ROBINSON. B., NAIDU, R. y HUH K.Y. 2011. Advances in Agronomy 112: 45-204.

CANDELA, L. y VARELA, M. 1998. *In*: Agricultural threats to groundwater quality. Candela, l. y Aureli, A. (eds). IHP-UNESCO, IAMZ-CIHEAM, 251 p.

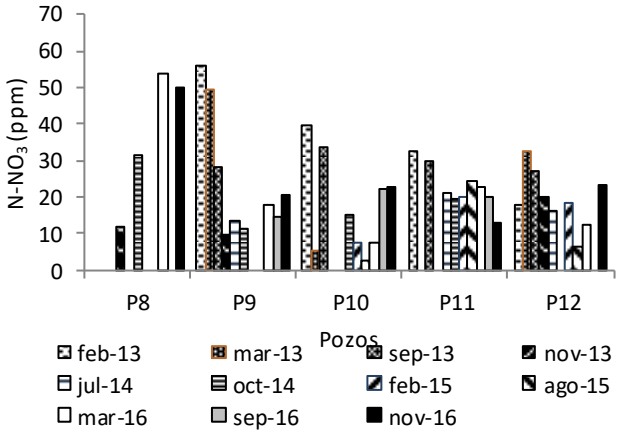


Figura 1. Niveles de $N\text{-}NO_3$ correspondientes a los muestreos de los molinos o bombas de los corrales.

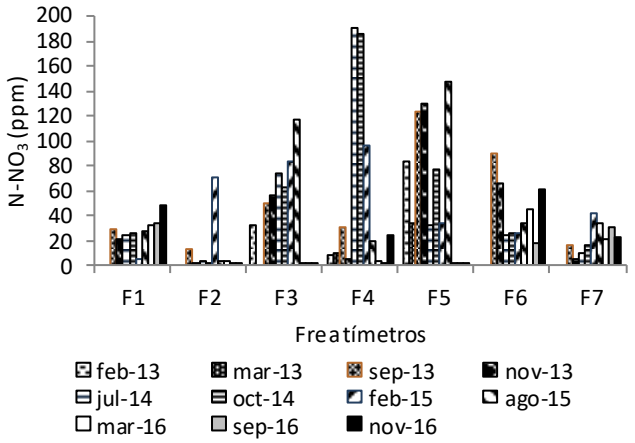


Figura 2. Niveles de $N\text{-}NO_3$ correspondientes a los muestreos de los freatímetros de los corrales.

OD 10 Valoración de lesiones en reses bovinas en frigoríficos y su impacto económico.

Posse, J.J.*, Sobre Casas, B.L., Coria, N.J., Liboá, R., Diez, O.J y Davicino, R.A.
Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto.
*E-mail: jposse@ayv.unrc.edu.ar

Assessment of livestock injuries in slaughterhouses and their economic impact.

Introducción

En los establecimientos faenadores de bovinos se producen decomisos por contusiones causadas por diferentes factores traumáticos relacionados con la procedencia de la tropa (feria o campo), el manejo en la carga, la distancia recorrida, tipo de camión, densidad de carga, etc. En el propio frigorífico, se producen lesiones durante la descarga, permanencia en corrales de descanso y traslado hacia la zona de noqueo de los animales. Estas contusiones son de tipo agudo (Coria et al, 2011). El hallazgo de lesiones en la res tiene un impacto negativo. El daño muscular afecta la integridad de la media res y de los cortes destinados al abasto, lo que obliga a un decomiso parcial (de extensión variable) que ocasiona pérdidas económicas para el propietario y el comercio. Los requisitos planteados por las normas de Bienestar Animal en la legislación nacional, exigen la aplicación de buenas prácticas que disminuyan la frecuencia de lesiones (SENASA, 2017. Decreto ley N° 4238/68). En este trabajo se evaluaron las lesiones agudas, su localización, superficie y peso del decomiso. Además se estudió el valor económico de dichas pérdidas por animal.

Materiales y Métodos

Se evaluaron 2.785 (dos mil setecientas ochenta y cinco) reses en un frigorífico bovino de tráfico federal situado en la Ciudad de Río Cuarto, Provincia de Córdoba, Argentina. Se identificaron las zonas de las lesiones agudas (contusión sanguinolenta de origen traumático reciente) durante la inspección que se realiza en el palco. Las áreas que presentaron lesiones se clasificaron y cuantificaron por observación, según las zonas anatómicas afectadas: R1: Zona lateral y medial del miembro pelviano; R2: Región de tórax y abdomen; R3: Región de vértebras torácicas y lumbares; R4: Región anatómica del cuello y miembro torácico. Con el empleo de una plantilla de superficie se clasificaron según su extensión en: A1: Áreas menores a 100 cm^2; A2: Áreas de 100 a 400 cm^2 y A3: Áreas de más de 400 cm^2. De acuerdo a la profundidad del compromiso anatómico, se clasificaron en: G1: Sólo tejido subcutáneo; G2: tejido subcutáneo y muscular; G3: tejido muscular y óseo. El tejido extirpado por decomiso fue pesado en una balanza electrónica. Los datos se registraron en una planilla diseñada para tal fin. (IPCVA, 2005).

Se realizó un estudio estadístico descriptivo para exploración de datos y determinación de frecuencias, que serán utilizadas para futuras hipótesis de trabajo.

Resultados y Discusión

Del total de 2.785 reses observadas, el 52% (1.448) de las reses presentaron lesiones de tipo agudo. El 91% de las zonas afectadas correspondió a R1 y R2. El corte comercial más afectado fue el vacío. Con respecto a la extensión de las lesiones, el 95% fueron de tipo A1. En relación a la profundidad, el 72% correspondió al tipo G1. El peso promedio de los decomisos producidos por remoción de lesiones fue de 550 gramos por res con lesiones, lo que representó una pérdida total de 796 kilogramos. De acuerdo a los costos de la cadena de comercialización de la carne vacuna argentina, el precio por kilogramo de carne al abasto ronda los 74 pesos, lo que representa pérdidas económicas por un valor de 40,70 pesos por res lesionada que significaron una pérdida total de 58.904 pesos.

Conclusión

Las pérdidas por lesiones agudas en la res tienen un impacto económico directo e indirecto para el productor, la industria frigorífica y el consumidor. Los decomisos por lesiones condicionan el destino de la res: imposibilidad de exportación, deficiente presentación en la góndola, etc. La capacitación de los actores de los establecimientos ganaderos, transportes, remate-ferias y frigoríficos, resultará fundamental para evitar o disminuir estas pérdidas económicas y cumplir con los protocolos de bienestar animal a nivel local e internacional.

Agradecimientos

Este proyecto de investigación PPI (2016-2018) es financiado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

Bibliografía

CORIA, N., ZAPATA, L., LIBOÁ, R., DAVICINO, R., SOBRE CASAS, B. y MARÍA, G.A. 2011. Human Slaughter Association. Abstr.Pág. 158

IPCVA. 2005. Cuadernillo Técnico Nº 3. Buenos Aires, Argentina.

SENASA. 2017. Decreto ley N° 4238/68 - Buenos Aires, Argentina.

OD 11 Castración de corderos Merino e indicadores del bienestar animal.

Cancino, A.K.*, Domingo, E. y Fernández, J.
INTA EEA Bariloche, Argentina.
*E-mail: cancino.karina@inta.gob.ar

Castration of Merino lambs and indicators of animal welfare.

Introducción

La sensibilización sobre el Bienestar Animal (BA) a nivel mundial es creciente y actualmente marca la dirección de la producción ganadera en países exportadores. En los sistemas de producción ovina de Patagonia, existen algunas prácticas de manejo que comprometen el BA, que merecen ser analizadas para generar información científica local para respaldar la producción de lana y carne de exportación. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto/estrés agudo y crónico de la castración en corderos sobre indicadores de BA, bajo condiciones tradicionales de manejo.

Materiales y Métodos

Se trabajó en enero de 2015, en el Campo Experimental Pilcaniyeu de INTA Bariloche. Los corderos Merinos (nacidos entre octubre y noviembre) fueron arreados y encerrados sin sus madres, la tarde anterior al inicio del: ensayo (8.00 am). Quince corderos fueron seleccionados y distribuidos al azar en T1: castración a goma (n=5), T2: castración a cuchillo tradicional (n=5) y T3: sin castrar (n=5). Los corderos fueron identificados con un número en los flancos y permanecieron juntos en un potrero con pastura natural y agua ad-libitum, hasta el final del ensayo. Los indicadores de BA evaluados fueron: productivo (peso corporal; PC); fisiológico (temperatura escrotal; T°E) y sanguíneos (cortisol: Cort; glucosa: Gl; glóbulos blancos: GB; hematocrito: Hto). Las muestras de sangre se extrajeron una hora antes de la castración (Hora -1), inmediatamente del tratamiento y a las 1, 3, 24 y 96 horas del mismo. Los PC fueron tomados al inicio del ensayo, 12, 26 y 52 días pos-tratamiento. La TºE se midió, con termómetro digital laser, a 15 cm de distancia del escroto, a la hora -1, 24 y 96. Las variables fueron analizadas como medidas repetidas en el tiempo (horas/ 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 (hora/día) se efectuó mediante la prueba de Dunnet y del efecto tratamiento mediante la prueba de Tukey. El nivel de significancia utilizado fue del 5%.

Resultados y Discusión

El efecto tratamiento y momento (hora/día) sobre las variables evaluadas se muestran en el Cuadro 1. Los valores de Gl descendieron (p<0,05) de 71,2 mg/dl (hora-1) a 57,0 mg/dl 24 h pos-tratamiento y regresaron a los valores iniciales (69,3 mg/dl) a las 96 hs. El descenso pudo deberse a la supresión total del consumo de leche (destete) y el incremento a la suma de factores estresantes (destete y castración) con efecto crónico. Los GB disminuyeron (1.160 GB/ul p= 0,04) desde la hora -1 a la 96 pos-tratamiento, como una respuesta crónica al estrés provocado por la suma de factores tales como castración, destete, dolor, cambio de habitad y alimentación, estos cambios fueron independientes al tratamiento (p>0,05). El Hto disminuyó hasta el 3% (p<0,05) 3 h pos-tratamiento y volvió a los valores iniciales a partir de la hora 24. A pesar de las variaciones, los valores estuvieron dentro de los normales para la edad. La temperatura escrotal aumento 2,5°C a las 24 h, tanto en castrados como no castrados. En T2 siguió en ascenso, mientras que en los otros volvió a los valores iniciales (31,5°C). La diferencia entre T2 y T1 (p<0,05) puede deberse por efecto de la herida abierta con lenta cicatrización y tal vez a un mayor dolor en T2. El nivel de Cortisol se elevó con respecto al nivel basal (hora -1=5 ug/dl) a la hora 1 del T1 y T2 (12,1 y 8,49 ug/dl, respectivamente) y hora 3 del T2 (7,1 ug/dl). El T1 alcanzo los niveles basales a la hora 3 (5,1 ug/dl). Luego, en los tres tratamientos el cortisol descendió (p<0,05) por debajo del nivel basal (<2,4 ug/dl=hora 96), esto puede deberse a que el valor basal fue alto (en relación a otros trabajos) por efecto del manejo previo (arreo, destete y encierro a corral por 15 hs) al inicio del ensayo. La castración con goma parece ser un estresor intenso y con recuperación rápida en comparación a la castración tradicional. El PC promedio al inicio del ensayo fue de 23±1,3 kg, en T1 y T3 hubo un aumento continuo hasta el final del ensayo, con una ganancia total (5 kg) mayor (p<0,05) en T1. En T2 el aumento de peso se registró a los 26 días y la ganancia total fue <2 kg. Al parecer T2 fue más traumático y el proceso de recuperación de la herida/trauma retraso la ganancia diaria de peso. A las 3 h pos-tratamiento los corderos permanecieron en corrales pequeños y se observaron conductas de dolor: encorvamiento de la columna, decúbito lateral con movimientos tónicos del miembro posterior, parado con piernas abiertas y sensación de incomodidad permanente.

Cuadro 1. Efecto del tratamiento, hora/día de muestreo (momento) sobre indicadores del bienestar animal (MMC ± EE).

Indicadores	Tratamiento			P	
	T1	T2	T3	T	M
Cortisol (ug/dl)	5,4 ± 0,5 a	4,9 ± 0,5a	3,3±0,5b	*	*
Glucosa (mg/dl)	67,4± 3,1	65,1 ± 3,1	65,6 ± 3,1	NS	*
Hematocrito (%)	35,6 ± 0,8	33,2 ± 0,8	33,6 ± 0,8	NS	*
Glóbulos Blancos (GB/ ul)	10910 ± 891	10290 ± 891	9880 ± 891	NS	*
Temperatura (°C)	31,5 ± 0,4b	33,5 ± 0,4a	32,4 ± 0,4ab	*	*
Peso Vivo (kg)	26,2 ± 1.3	23,9 ± 1,3	23,8 ± 1,3	NS	*

T: tratamiento; T1: castración a goma; T2: castración a cuchillo; T3: sin castrar. M: Momento (hora/día).*: p<0,05; NS: p>0.05. a,b : diferentes letras indican diferencias significativas entre tratamientos (p<0,05)

Conclusiones

La castración propiamente dicha produce estrés agudo y crónico expresado principalmente por cambios en el Cortisol. La castración a cuchillo vs a goma provoca una recuperación lenta de los indicadores de BA. Se sugiere diferir las prácticas de manejo para asegurar el BA y minimizar el estrés. Se recomienda tomar medidas preventivas para mitigar el dolor y favorecer la recuperación rápida del trauma. Se requiere ampliar la investigación integrando indicadores comportamentales a los evaluados en este ensayo.

NA 1 Suplementación con sales cálcicas de aceite de lino a vacas lecheras en lactancia temprana: respuesta productiva.

Moreno, Y.M.[1], Iorio, J.D.[1], Olmeda, M.F.[2], Curletto, D.[3], Scandolo, D.E.[3], Maciel, M.G.[3], Palladino, R.A.[1,2] y Salado, E.E.[3]*
[1]Facultad de Agronomía, UBA. [2] Fac. Ciencias Agrarias-UNLZ, Lomas de Zamora. [3] INTA, EEA Rafaela.
*E-mail: salado.eloy@inta.gob.ar

Feeding calcium salts of linseed oil on productive performance of dairy cows in early lactation.

Introducción

La ineficiencia reproductiva es uno de los mayores problemas en los tambos en parte como consecuencia de las altas producciones de leche y el balance energético negativo que afecta principalmente la reproducción durante la lactancia temprana. La suplementación con grasas puede atenuar parcialmente el estatus energético negativo. No obstante, trabajos previos han sugerido que el uso de ácidos grasos omega-3 (**n3**) podría mejorar la performance reproductiva como consecuencia de una disminución de las pérdidas embrionarias no necesariamente asociado a mayor consumo de energía sino por efecto *per se* del consumo de n3 (Iorio et al, 2016). El uso de sales cálcicas de AG poliinsaturados puede ser poco estable y presentar un cierto grado de disociación a nivel ruminal por los bajos pH que suelen observarse en vacas lecheras pastoreando recursos de alta calidad. Esto podría alterar la función ruminal y la respuesta productiva. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto del suministro de sales cálcicas de aceite de lino sobre la producción y composición de leche en vacas lecheras en lactancia temprana.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 36 vacas Holando Argentino (56,4 ± 3,0 días de lactancia, PV 586,8 ± 15,4 kg, N° lactancias 2,3 ± 0,2 y producción 37,7 ± 1,5 kg d^{-1}) seleccionadas del tambo de la EEA INTA Rafaela, en un ensayo de 10 semanas de duración. Las mismas fueron distribuidas en 18 bloques por fecha de parto, N° de lactancias, PV, CC y nivel de producción en la lactancia previa y asignadas aleatoriamente dentro de cada bloque a los tratamientos: Omega-3 (**O3**): asignación mediante pastoreo rotativo diario de 12 kg MS día^{-1} de pastura de alfalfa (*Medicago sativa*), 13,5 kg MS día^{-1} de TMR (63,5% silaje de maíz planta entera, 18,0% harina de soja, 10,6% maíz molido y 7,9% heno de alfalfa) y 5,2 kg MS de concentrado incluyendo 0,85 kg d^{-1} de sal cálcica de aceite de lino (base seca: 82,3% MS, 13,2% cenizas, 86,8% EE y 35,82% de $C_{18:3}$ n-3) distribuido en los ordeños (a.m y p.m); Control (**C**): la dieta fue similar a la ofrecida en O3 pero se reemplazó la suplementación de lípidos por grano de maíz molido a modo que las dietas fuesen isoenergéticas (equivalencia: 1 kg MS lípidos = 2 kg MS maíz). Durante las 3 semanas previas al comienzo del ensayo las vacas recibieron la dieta C. La producción de leche promedio durante este período se utilizó como covariable. El consumo total de MS fue estimado utilizando el NRC (2001). El consumo de MS de pastura se estimó descontando los consumos de MS de TMR y concentrado (determinados por el método de diferencia) del consumo total de MS. La producción de leche se midió en forma individual y diaria y la composición de la leche se evaluó a partir de muestras individuales colectadas semanalmente. Los datos productivos se analizaron según un diseño en bloques completos aleatorizados con medidas repetidas en el tiempo ajustado por covariable (α = 0,05). Los datos de consumo se analizaron por medio de un modelo a un criterio de clasificación (tratamiento).

Resultados y Discusión

No se detectó efecto de tratamiento (p>0,05) para ninguna de las variables de producción y composición de leche, excepto para urea en leche que resultó levemente mayor en O3 (p=0,02, Cuadro 1), posiblemente asociado a una menor disponibilidad de energía fermentecible. Sólo durante la 3° semana el tenor y producción de grasa fueron mayores (p≤0,05) en el grupo control (tratamiento × semana, p≤0,03). Los consumos de MS total y de TMR resultaron similares (p≥0,08) entre tratamientos (22,1 vs. 22,7 ± 0,70 kg d^{-1} y 12,8 vs. 13,1 ± 0,11 kg d^{-1} para C y O3, respectivamente). El consumo de concentrado resultó mayor (p<0,01) en C con respecto a O3 (5,9 vs. 3,9 ± 0,07 kg MS d^{-1}, respectivamente) probablemente como consecuencia de una menor palatabilidad del concentrado en O3. Se detectó una tendencia (p=0,06) a un mayor consumo de MS de pastura en O3 con respecto a C (5,6 vs. 3,4 ± 0,62 kg d^{-1}, respectivamente), posiblemente asociado al menor consumo de concentrado de este último.

Conclusiones

Cuadro 1. Producción y composición de leche en vacas lecheras suplementadas (O3) o no (C) con aceite de lino protegido (0,85 kg d^{-1}) durante 10 semanas.

	Tratamiento			Valor *P*[1]		
Variable	O3	C	EEM	Trat	Sem	Trat x Sem
Leche,kg d^{-1}	33,4	33,8	0,85	0,72	0,01	0,88
Grasa, %	3,31	3,47	0,08	0,21	0,01	0,02
Prot. Total, %	3,11	3,14	0,04	0,54	0,01	0,21
Lactosa, %	4,87	4,83	0,02	0,17	0,01	0,09
Urea, %	0,039	0,037	0,001	0,02	0,01	0,20

[1]Trat = tratamiento, Sem = semana de lactancia

En las condiciones del presente trabajo la suplementación con sales cálcicas de aceite de lino no modificó la producción y composición de leche, excepto un leve aumento en el contenido de urea en leche. El consumo de MS de pastura tendió a incrementar en O3, compensando el menor consumo de concentrado, por lo cual el consumo de MS total resultó similar en ambos tratamientos. No obstante, estos resultados se confirmarán cuando se disponga de las estimaciones provenientes del uso de marcador.

Bibliografía

IORIO, SALADO, GONZALEZ MORENO, CURLETTO, OLMEDA, SCHMIDT, PLATTNER, PALLADINO, SCANDOLO y MACIEL. 2016. Rev. Arg. Prod. Anim. 36(1):267.

NRC. 2001. Natl. Acad. Sci., Washington, DC, USA.

NA 2 Motilidad de protozoos en el licor ruminal de ovejas y llamas alimentadas con forrajes de baja calidad en estudios de fermentación *in vitro*.

Jaurena, G.[1]*, Ortiz, A.[2, 3](ex aequo), Wawrzkiewicz, M.[1], Cerón Cucchi, M.E.[3] y Fernández Pepi, M.G.[1, 2]
[1]Universidad de Buenos Aires (Facultad de Agronomía) Av. San Martín 4453, Buenos Aires – Argentina. [2]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) Calle Godoy Cruz 2290, Buenos Aires - Argentina. [3]Instituto de Patobiología, CICVyA – INTA Castelar Av. Nicolás Repetto y de los Reseros s/n, Hurlingham, Buenos Aires - Argentina.
*E-mail: gjaurena@agro.uba.ar

Motility of protozoa from ruminal liquors of sheep and llamas fed low quality forages in in-vitro fermentation studies.

Introducción

La técnica de producción de gas *in vitro* es utilizada para la evaluación nutricional de forrajes y alimentos para rumiantes. La calidad de la fermentación, en el mejor de los casos, es evaluado a través de estándares, pero el monitoreo de la actividad de los protozoos ruminales podría brindar información complementaria sobre la actividad microbiológica del rumen.

El objetivo del trabajo fue caracterizar la motilidad de los protozoos ruminales de llamas y ovejas en un sistema cerrado de incubación *in vitro*.

Materiales y Métodos

El trabajo fue realizado en la Facultad de Agronomía (FAUBA). Se utilizaron como donantes de "licor ruminal" (**LR**) dos llamas (*Lama glama*) y tres ovejas (*Ovis aries*) provistas de cánula ruminal permanente, y alimentadas a voluntad con una dieta de heno de Festuca (*Festuca arundinacea*; materia seca [MS] 910 g/kg materia húmeda; proteína bruta 63, cenizas 87, FDN 773, FDA 432 y Lignina 40 g/kg MS).

Los tratamientos consistieron en comparar la fuente de inoculo (Especie animal), es decir el LR de llama (n=3) vs LR de oveja (n=4). Con el propósito de asegurar que la incubación reflejara las condiciones del ambiente ruminal originario de los animales, el medio de incubación no se agregó solución macro y micro mineral, peptona, ni bicarbonato de amonio (manteniendo la solución buffer de bicarbonato de sodio, Resazurina como agente reductor y agua destilada). Los animales fueron acostumbrados durante 21 días, seguido de un día de colección de muestras, durante dos periodos experimentales (separados por 7 días). Como sustrato se utilizó heno de Festuca (48 h incubación), y la relación sustrato: inóculo fue de 0,8 g MS incubada: 20 ml de solución (1:1; LR y medio de cultivo). El pH y la motilidad de protozoos totales fueron evaluados a las 0, 24 y 48 h. La evaluación consistió en la observación directa de 10 campos en el microscopio óptico (Nikon model eclipse E200MV®), y la escala de evaluación fue de 1–5, donde: 1= sin motilidad; 2= baja; 3= regular; 4= alta; y 5= muy alta motilidad. Los resultados se analizaron según un DBCA (Periodo × Especie animal × Tiempo) mediante el test no paramétrico de análisis de rangos (Kruskal Wallis en Infostat). Los efectos fueron considerados significativos si p≤0,05.

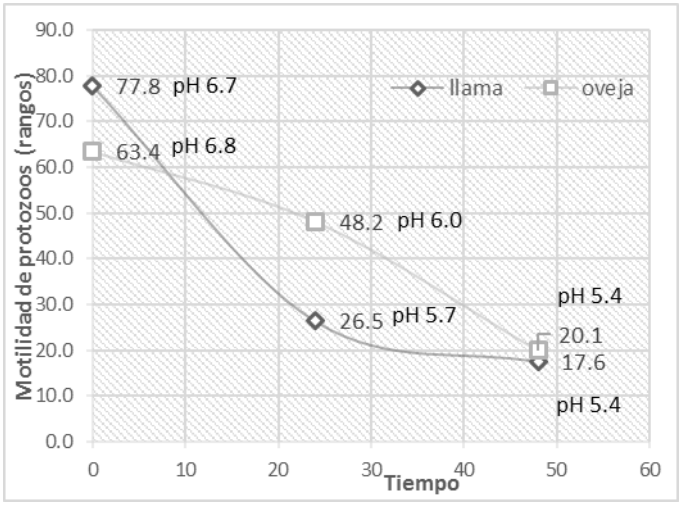


Figura 1. Dinámica de la motilidad de protozoos ruminales *in vitro* de ovejas y llamas durante 0, 24 y 48 h. de incubación

Resultados y Discusión

La motilidad de los protozoos totales observados no presentó diferencias entre ovejas *y* llamas (p=0,54), pero la motilidad disminuyó según transcurrió el tiempo de incubación (p≤0,001). La motilidad de los protozoos fue alta al inicio de la incubación para ambas especies, pero la pérdida de motilidad de los protozoos de las llamas cayó linealmente hacia las 24 h de incubación, mientras que para las ovejas la motilidad se sostuvo más elevada durante las primeras 24 h, cayendo abruptamente después. Así, la motilidad de los protozoos a las 24 h fue mayor para las ovejas que en las llamas (p≤0,05; 48,2 *vs* 26,5, respectivamente). A las 48 h la motilidad de los protozoos fue sustancialmente menor y no hubo diferencias entre llamas y ovejas (Figura 1).

La disminución de la motilidad de los protozoos ruminales *in vitro* estaría relacionada con la alta sensibilidad de los protozoos a cambios de pH en condiciones de fermentación *in vitro* y a la rápida disminución de los nutrientes aportados por el sustrato y el inoculo utilizado. Además, los valores de digestibilidad *in vitro* (MS, MO y FDN) del LR de las llamas fueron inferiores respecto de las ovejas (Ortiz et al, 2015; resultados publicados en el congreso de camélidos), y estuvieron asociados con la caída de la motilidad de protozoos.

Conclusiones

La motilidad de los protozoos ruminales *in vitro* fue similar entre llamas y ovejas al inicio de la incubación, pero la actividad de los protozoos de las llamas disminuyó más rápidamente que la de las ovejas. La evaluación de la motilidad de los protozoos se presenta como una alternativa complementaria en la monitorización de la dinámica de producción de gas y fermentación ruminal *in vitro*.

Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por UBACyT 2014/17 Nº735 BA, CISNA-FAUBA y por el Pronabec-Perú.

Bibliografía

ORTIZ, A., WAWRZKIEWICZ, M., CERÓN, M., IORIO, J. y JAURENA, G. 2015. Congreso mundial de Camélidos. Vol 7. Pp. 51.

NA 3 Incertidumbre de determinaciones analíticas en alimentos voluminosos y concentrados a partir de pruebas interlaboratorio.

Frasson, M.F., Ramos, M.L., Wawrzkiewicz, M. y Jaurena, G.*
Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía – Centro de Investigaciones y Servicios en Nutrición Animal (CISNA) Buenos Aires, Argentina.
*E-mail: gjaurena@agro.uba.ar

Repeatability of analytical determinations in forage and concentrate feeds from inter-laboratory tests.

Introducción

La correcta evaluación nutricional de los alimentos es un eslabón clave para el adecuado funcionamiento de los sistemas de producción agropecuarios e industriales asociados. Las valoraciones de los alimentos están sujetas a incertidumbre que es importante conocer para la aplicación práctica de los resultados analíticos. Las pruebas interlaboratorio permiten estimar los valores de incertidumbre y contribuyen a mejorar el desempeño de los laboratorios para lograr un grado aceptable de intercambiabilidad de los resultados.

Desde 2004, el Programa para el Mejoramiento de la Evaluación de Forrajes y Alimentos (**PROMEFA**) de la Univ. de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Centro de Investigación y Servicios en Nutrición Animal ha desarrollado pruebas interlaboratorio sobre determinaciones analíticas de acuerdo a procedimientos normalizados de MS a 105°C (**MS105**), FDN con alfa amilasa (**aFDN**), FDA (expresándose ambos resultados con Cenizas), Lignina con ácido sulfúrico (**LDA_{AS}**), Extracto Etéreo (**EE**) y Nitrógeno total (**NT**) en alimentos contrastantes. El objetivo de este trabajo fue estimar la incertidumbre interlaboratorio de las determinaciones analíticas para los tipos de alimentos más relevantes evaluados en el PROMEFA.

Materiales y Métodos

Para construir el set de datos, se utilizaron las determinaciones de aFDN, FDA, LDA_{AS} de alimentos voluminosos (**VOL**), y de concentrados energéticos (**CE**) y proteicos (**CP**) de alimentos preparados y distribuidos entre los laboratorios participantes del PROMEFA durante el período de 2010 – 2015. La incertidumbre intralaboratorio se estimó a partir de la repetibilidad (**r**), siendo ésta definida como la variabilidad entre réplicas obtenidas sobre un mismo material por un único laboratorio y estimada como $r = 2{,}77 \times S_L / \sqrt{2}$, donde S^2_L es la varianza intralaboratorio. Se tomaron 391 valores de "r" para aFDN, 412 para FDA y 252 para LDA_{AS}. Los valores de "r" de todos los laboratorios que aplicaron los protocolos normalizados por el PROMEFA fueron caracterizados por estadística descriptiva (mediana, primer y tercer cuartil, Q1 y Q3, respectivamente).

Resultados y Discusión

Los parámetros Q1, Mediana y Q3 de las "r" correspondientes a aFDN, FDA y LDA_{AS} del grupo VOL fueron superiores a los de CE y CP (Figura 1). Es de hacer notar que las magnitudes totales medidas de dichos analitos son mayores para VOL (Mediana 645, 369 y 56 g kg^{-1} MS respectivamente) que para los otros 2 tipos de alimentos (Mediana, CE: 239, 76, 15; CP: 213, 99, 17 g kg^{-1} MS, respectivamente).

La relación Q3/Mediana para aFDN (en g/kg MS) en concentrados energéticos y alimentos voluminosos presentó un notable alejamiento de los valores hallados para el resto de los ingredientes y analitos. Esta discrepancia sería el reflejo de la mayor incertidumbre de un número significativo de laboratorios en ingredientes donde la determinación presenta menor robustez debido a interferencias (*e.g.* almidón y lípidos en los CE) y alta sensibilidad a las condiciones analíticas del proceso.

Conclusiones

En este trabajo se dejaron indicados los valores de repetibilidad para tres tipos de alimentos contrastantes (concentrados energéticos, proteicos y alimentos voluminosos). Se espera que estos resultados sean de utilidad para evaluar el desempeño analítico de laboratorios especializados en la evaluación de alimentos para animales.

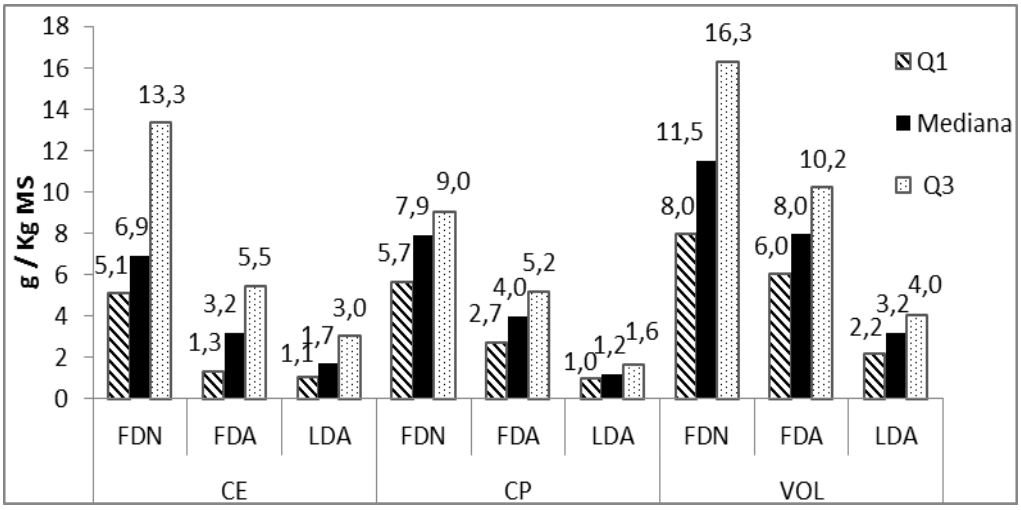


Figura 1. Mediana, Q1 y Q3 de las repetibilidades "r" para aFDN, FDA y LDA determinadas en muestras de alimentos contrastantes (CE: concentrados energéticos; CP: concentrados proteicos, VOL: voluminosos)

NA 4 Caracterización del ambiente ruminal generado por dietas a base de heno de baja calidad y burlanda seca de maíz.

Alvarez Ugarte, D.H.*, Fernandez Pepi, M.G., Jaurena, G. y Wawrzkiewicz, M.
Dto. Producción Animal Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires
*E-mail: alvarezu@agro.uba.ar

Characterization of the ruminal environment resulting from low quality hay-based diets containing corn dried distillers grains.

Introducción

Los henos de elevado contenido de fibra tienen baja concentración de nitrógeno que podría limitar su digestión en tasa y extensión. La burlanda seca de maíz (**Bu**) es habitualmente utilizada para dietas de alta densidad de nutrientes. También, podría utilizarse como suplemento en dietas a base de henos graminosos (**He**) de mediana o baja calidad, aportando compuestos nitrogenados y carbohidratos fermentescibles que permitirían mejorar la digestión de los sustratos y el uso de la energía. El objetivo fue caracterizar los parámetros del ambiente ruminal generado por dietas a base de He con cantidades crecientes de Bu.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 4 ovinos (**Ov**) con fístula de rumen alimentados *ad-libitum* con dietas a base de He de campo natural y 0, 15, 30 y 45% de Bu (**Bu0**, **Bu15**, **Bu30** y **Bu45**, base seca; **Trat**). Cada período (**Per**) duró 9 días de acostumbramiento más 5 días de medición con intercambio de contenido ruminal entre Ov al finalizar cada Per. La calidad de los alimentos ofrecidos fue (g/kg MS) de 742 y 453 aFDNmo, 406 y 122 FDAmo, 55 y 19 LDAas y 84 y 295 PB para He y Bu, respectivamente. Se tomaron muestras de licor de rumen a los tiempos (**T**) 4, 8, 12, 16 20 y 24 h luego de la única oferta diaria de alimentos para determinar pH, nitrógeno amoniacal (**N-NH_4**), concentración de AGV totales (**AGVt**), acético (**C2**), propiónico (**C3**) y butírico (**C4**) y calcular la relación C2:C3. Los resultados se analizaron según un diseño de cuadrado latino con T como medida repetida (modelo: Per, Ov, Trat, T y Trat × T; comparación de medias con el test de Tukey y un $\alpha = 0,05$), además Trat se evaluó mediante contrastes ortogonales lineal y cuadrático.

Resultados y Discusión

La interacción Trat × T sólo fue significativa para C2:C3 (p=0,006). Los Trat no tuvieron respuesta cuadrática significativa para ninguna de la variables en estudio (p>0,05). No hubo efecto de Trat y T sobre la concentración de C4 (C4: 7,5 ± 3,3 mM, p=0,850). En términos de C2 y AGVt, los Trat no fueron diferentes, siendo las medias generales C2: 86,4 ± 6,5 m*M* (p=0,653) y AGVt: 119,5 ± 8,6 m*M* (p=0,724). Sin embargo, para las mismas variables se encontró efecto de T (p≤0,011), siendo las 12 y 16 horas las de mayor concentración de C2 y AGVt (Cuadro 1). La concentración de C3 fue un 31% superior en las dietas con Bu respecto de Bu0 (p=0,005), en tanto que a las 4 y 8 h resultó un 40% mayor que a las 24 h (p=0,029). El pH y la concentración de N-NH_4 disminuyó y aumentó, respectivamente, en forma lineal (p≤0,04; Cuadro 1) con el agregado de Bu y fueron mayores (p<0,001) 24 h post ingesta. En cuanto a C2:C3, hubo efecto de Trat a las 4, 8, 12 y 16 h, encontrando en todos los casos una relación lineal negativa con la incorporación de Bu en la dieta y valores inferiores a 3 durante las primeras 12 horas de digestión en Bu45. La inclusión de hasta 45% de Bu aportaría tanto estructuras nitrogenadas como esqueletos carbonados para la fermentación, provenientes de proteínas y carbohidratos fermentescibles que modificaron el perfil fermentativo (C2:C3) y el ambiente ruminal (N-NH_4 y pH) de la dieta a base de He. Dichos cambios en el proceso fermentativo podrían derivar en una reducción de la producción de metano al aumentar la proporción de C3 en los AGVt.

Cuadro 1. Parámetros del ambiente ruminal generado por dietas a base de heno con 0, 15, 30 y 45% de burlanda seca de maíz (Bu0, Bu15, Bu30 y Bu45) a tiempos crecientes post ingesta.

Tratamiento	pH	N-NH_4 mg/dL	C2 m*M*	C3 m*M*	AGVt m*M*
Bu 0	6,60 a	8,6 c	87,7	20,6 a	113,5
Bu 15	6,59 a	11,3 bc	90,5	25,5 b	123,5
Bu 30	6,41 b	15,3 ab	88,1	27,9 b	125,1
Bu 45	6,53 ab	19,3 a	79,3	27,4 b	115,7
EE	0,037	1,13	6,5	2,0	8,6
Valor *P*	0,017	<0,001	0,653	0,005	0,724
Lineal, *P*	0,040	<0,001	0,369	0,006	0,835
Tiempo					
4	6,37 cd	15,4 ab	85,5 ab	28,0 a	123,6 ab
8	6,32 d	10,0 c	88,1 a	28,1 a	127,5 a
12	6,43 cd	10,6 c	92,7 a	26,3 ab	126,5 a
16	6,53 c	13,1 b	96,5 a	25,7 ab	128,9 a
20	6,68 b	15,9 ab	84,6 ab	23,8 ab	114,3 ab
24	6,87 a	16,7 a	70,9 b	20,1 b	96 b
EE	0,05	1,0	7,2	1,8	10,4
Valor *P*	<0,001	<0,001	0,004	0,029	0,011

N-NH_4, nitrógeno amoniacal; C2, ácido acético Letras diferentes indican diferencias significativas.

Cuadro 2. Interacción entre el nivel de inclusión de burlanda (Bu) seca de maíz (0, 15, 30 y 45%) y el tiempo post ingesta sobre la relación acético:propiónico

	Tiempos (h)					
Tratamiento	4	8	12	16	20	24
Bu 0	4,75 a	5,05 a	4,83 a	4,70 a	4,50	4,53
Bu 15	3,80 ab	3,80 b	3,80 ab	4,25 ab	4,00	4,38
Bu 30	2,55 bc	3,13 c	3,9 ab	3,78 bc	3,48	3,48
Bu 45	2,35 c	2,55 c	2,95 b	3,23 c	3,75	3,75
EE	0,29	0,12	0,33	0,15	0,29	0,25
Valor *P*	0,003	<0,001	0,032	0,002	0,185	0,074
Lineal, *P*	0,001	<0,001	0,008	<0,001	0,077	0,03

Letras diferentes en la columna indican diferencias significativas.

Conclusiones

Se concluye que para las dietas y condiciones del estudio hasta un 45% de inclusión de Bu permitiría modificaciones del ambiente ruminal, capaces de provocar cambios en el perfil de fermentación producto de la actividad de los microorganismos ruminales.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la UBA (UBACyT 20020130200287BA).

Bibliografía

LEE, Y. H., AHMAD, F., CHOI, D.Y. and KWAK, W.S. 2016. J. of Anim. Sci. and Technol. 58:33.

MAXIN, G., OUELLET, D.R. and LAPIERRE, H. 2013. J. Dairy Sci. 96 :1–10.

NA 5 Desaparición de sustratos y ambiente ruminal *in vitro* de dietas a base de raigras y concentrados energéticos con diferentes inóculos.

Buraschi, L.*, Wawrzkiewicz, M., Danelón, J.L. y Palladino, R.A.
Universidad de Buenos Aires (Facultad de Agronomía) Av. San Martín 4453 (C1417 DSQ) Buenos Aires – Argentina.
*E-mail: lburaschi@agro.uba.ar

Disappearance of substrate and ruminal environment in vitro of diets based on raigrás and energetic concentrates with different inocula.

Introducción

Los sustratos que llegan al rumen condicionan el ambiente ruminal (**AR**). El aporte de concentrados energéticos (**CE**) fibrosos o almidonosos es uno de los principales factores que promueven estas diferencias. El licor de rumen (**LR**) es usado como inóculo para la digestión *in vitro*. El objetivo fue estudiar la capacidad de digestión mediante desaparición de sustrato y el AR del LR estabilizado con dietas a base de raigrás y dos fuentes de carbohidratos alternativas, fibra o almidón, sobre las mismas dietas y con proporciones crecientes de CE.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el Laboratorio de la Cátedra de Nutrición Animal, FAUBA. Se incubaron *in vitro*, mediante el método descripto por Theodorou (1993) y modificado por Wawrzkiewicz y Danelón (2004), dietas a base de raigrás anual (*Lolium multiflorum*; **RG**), con cascarilla de soja (**CS**) o grano de maíz (**Mz**) (**CE**) en proporciones crecientes (**15, 30 y 45** % de CS y Mz**; CCE**). Se utilizó como inóculo LR de ovinos alimentados con RG+CS50% o RG+Mz50% (**LCS y LMz** respectivamente). Las dietas se incubaron por duplicado y en tres momentos independientes. Se determinó la desaparición de la materia seca y de las fibras insolubles en detergente neutro y ácido a 24 y 48 h (**DMS, DFDN y DFDA**). Además se caracterizó el AR *in vitro* con pH y concentración de ácidos grasos volátiles totales (**AGVt**): acético, propiónico y butírico (**C2, C3 y C4**), y la relación C2/C3. Los resultados se analizaron según un diseño completamente aleatorizado de tres vías con interacción (CE, CCE, LR, CExCCE; comparación de medias Tukey α=0,05). La interacción CExCCE fue evaluada únicamente para la variable DMS a las 24 h por no ser significativa para las otras variables. Las interacciones CExLR, CCExLR y CExCCExLR no fueron significativas y por eso eliminadas del modelo. Se agregó también un análisis de contraste, lineal y cuadrático, para CCExCE a 24 h.

Resultados y Discusión

La interacción CExCCE para DMS a 24 h fue significativa (p=0,02; CS 709, 693 y 664 y MZ 733, 770 y 830 g/kg MS para 15, 30 y 45% de CCE, respectivamente). En MZ se detectó respuesta lineal y positiva con CCE (*i.e.* pendiente 3,2; p=0,008), mientras que para CS no fue detectado (p=0,187). Por otro lado, el CCE como efecto principal para el resto de las variables no presentó diferencias.

La C2/C3 fue cerca del doble para LCS, característico de las dietas a base de alimentos fibrosos (Cuadro 1). En el mismo sentido, las proporciones de los AGV coinciden con lo encontrado *in vivo* para las mismas dietas por Micolli et al (2014) (C2=0,7; C3=0,2 y C4=0,1). Pero la concentración de AGVt más alta no fue la del LMZ, como se esperaba. Esto podría deberse a una disminución en la actividad microbiana debido a un cambio brusco en el pH, ya que el LMz tenía pH 5,8 al incorporarlo en el medio de incubación con pH 6,8. Recién a las 48 h, los pH se diferenciaron para CE (p<0,0001) lo que implica que el AR se estabiliza. El AR *in vitro* fue afectado por el origen del LR con mayor impacto que el tipo de sustrato estudiado (CE). Las desapariciones a 24 h fueron condicionadas por los LR, siendo el LMZ el que alcanzo los valores más bajos. Luego de 48 h, las desapariciones de CE fueron mayores para MZ (Cuadro 1; 12% en DMS, 20% en DFDN y 30% en DFDA) con impacto del LR solo en DFDA.

Cuadro 1. Desaparición de la materia seca, fibra insoluble en detergente neutro y ácido (DMS, DFDN y DFDA) y caracterización del ambiente ruminal *in vitro* con pH, AGVt, C2, C3, C4 y relación C2/C3, a 24 y 48 h.

	CE				LR			
	CS	MZ	EEM²	P	LCS	LMZ	EEM²	P
24 horas								
DMS (g/KgMS)					765	702	14,1	**
DFDN(g/KgMS)	321	350	34,1	NS	396	275	33,7	*
DFDA(g/KgMS)	221	288	47,8	NS	330	179	47,8	*
pH	7,1	7,1	0,02	NS	7,1	7,1	0,02	NS
C2(mM/l)	9,4	11,0	0,80	NS	11,6	8,7	0,80	*
C3(mM/l)	3,0	3,9	0,26	*	3,1	3,8	0,26	NS
C4(mM/l)	1,1	2,1	0,18	***	1,1	2,1	0,18	***
AGVt(mM/l)	12,8	16,1	1,13	*	15,1	13,8	1,13	NS
C2/C3	3,7	3,5	0,36	NS	4,7	2,5	0,36	***
48 horas								
DMS(g/KgMS)	737	832	8,8	***	776	792	8,83	NS
DFDN(g/KgMS)	414	496	22,6	*	424	485	22,6	NS
DFDA(g/KgMS)	284	368	28,2	*	264	388	28,1	*
pH	7,13	7,07	0,01	***	7,11	7,09	0,01	NS
C2(mM/l)	11,3	12,4	0,81	NS	14,8	8,9	0,81	***
C3(mM/l)	4,2	4,9	0,24	*	4,0	5,0	0,24	*
C4(mM/l)	1,0	1,8	0,12	***	1,4	1,4	0,12	NS
AGVt(mM/l)	17,1	19,7	1,02	NS	20,1	16,6	1,02	*
C2/C3	3,1	2,8	0,19	NS	4,1	1,8	0,19	***

*, p<0,05; **, p<0.01; ***, p<0.001. EEM² = error estándar de la media.

Conclusiones

Se concluye que los LR desarrollados con CE fibrosos o almidonosos condicionan el AR *in vitro* y la desaparición, minimizando las diferencias provocadas por los sustratos en estudio. Sin embargo, si el objetivo del estudio es la desaparición de sustrato a 48 horas podrían usarse los LR provenientes de cualquiera de los CE.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la UBA (UBACyT 20020100100932).

Bibliografía

MICCOLI, F.E., DANELÓN, J.L., TIJERA, R., CANÓNICO, R., GÓMEZ, M., ARANA, L., MARTÍNEZ, R., HIDALGO, F., COLOMBATTO, D., ALLOCATI, O., WAWRZKIEWICZ, M. y PALLADINO, R.A. 2014. 37° Cong. Arg. Prod. Anim. (AAPA). 373p.

THEODOROU, M.K. 1993. Cien. Inv. Agr. 20:332-344.

WAWRZKIEWICZ, M. y DANELON, J.L. 2004. Rev. Arg. Prod. Anim. 24:187-197.

NA 6 Identificación de estrés térmico en ovinos de leche durante 4 años en un establecimiento de la provincia de Buenos Aires.

Schapiro, S.S.*, Timpanaro, M.A., Alvarez Ugarte, D.H. y Wawrzkiewicz, M.
Departamento de Producción Animal - Fac. Agronomía - UBA
*E-mail: sschapiro@agro.uba.ar

Detection of thermal stress in dairy sheep during 4 years in a farm in Buenos Aires province.

Introducción

La producción de leche (**PL**) ovina en Argentina se concentra en la provincia de Buenos Aires y entre los meses de octubre a febrero, cuando la temperatura (**TºC**) y la humedad relativa (**HR**) pueden generar estrés térmico (**ET**) y así afectar negativamente la PL. El objetivo fue identificar posibles eventos de ET y su asociación con la PL en una majada de la provincia de Buenos Aires, usando registros productivos de un establecimiento.

Materiales y Métodos

La PL se calculó a partir de los registros diarios (kg leche total / ovejas ordeñe / d = **PLpd**) desde noviembre a enero de los años 2013 al 2016 de la Unidad de Producción Ovina, FAUBA (San Pedro, Buenos Aires). Características de la majada: raza compuesta Texel x Frison; servicio en marzo de 30 d; 60 ± 10 ovejas en ordeñe; edad 4 ± 1,8 años; 170 ± 23,5 d en lactancia (**DEL**) total (30 d cordero al pie; 30 d media leche y 110 d ordeñe completo). La dieta fue pastura de festuca y 30% de grano de maíz + expeler de soja. Con la TºC y HR medias (INTA EEA-San Pedro) se calculó el índice de temperatura y humedad diario (**ITH**) como descriptor de condiciones ambientales que provocarían ET, si el mismo supera un valor de 23 (Finochiaro et al, 2005). En base al ITH diario calculado se desarrollaron dos variables clasificatorias: 1) binaria (**ITHb**; 1 si ITH>23 y 0 < 23 sin ET) y 2) acumula ITHb de los 2 d anteriores al registro de la PL (**ITHb2d;** 0, 1 ó 2) para analizar un posible efecto acumulado de ITH. Se analizó la PLpd como respuesta para 6 períodos (1º y 2º quincena de Nov., Dic. y Ene.) con SAS® según un diseño completamente aleatorizado considerando Año, ITHb, ITHb2d y con ITH diario y DEL promedio diario de la majada como covariables del modelo.

Resultados y Discusión

Las interacciones no fueron significativas (p>0,05). Sólo se detectó efecto (p=0,01) del ITH en la 2º quincena de Dic., con -12 g de PLpd al incremento en un punto de ITH (Cuadro 1). Según Dawood (2017), para ovinos el ITH no es un buen indicador de ET que reduce la PL, tal vez esto podría explicar la falta de peso de esta covariable en el modelo; aunque sugiere corregirla por grasa y proteína. Por otro lado ITHb2d afectó (p=0,04) la PLpd en la 1º quincena de Dic. y Ene., siendo ésta menor cuando ITHb2d fue igual a 2. Por otro lado, la PLpd fue diferente entre años en las 6 quincenas analizadas, siendo la menor en el 2015. Esto podría explicarse por la sequía ocurrida (37% menos que en los otros 3 años; 288 vs. 455 mm) y su impacto sobre la producción de forraje, base de la alimentación. En el mismo sentido, la condición corporal promedio de la majada para todo el período de la lactancia del 2015 fue 1,9 respecto de 2,3 (escala 1 a 5) promedio del resto de los años.

Conclusiones

La base de datos analizada permitió detectar posibles eventos de ET entre diciembre y enero. Sin embargo el ITH como covariable no parece ser suficiente, mientras que el ITHb2d, calor acumulado en 2 días, surge como promisoria para explicar la ocurrencia de ET en ovinos lecheros.

Agradecimientos

Al personal de la UDPO, Cát. Nutrición Animal y amigos y estudiantes que nos acompañaron en este proyecto.

Bibliografía

FINOCCHIARO, R., VAN KAAM, J.B.C.H.M., PORTOLANO, B.y MISZTAL, I. 2005. J. Dairy Sci. 88: 1855 – 1864.

DAWOOD, A. 2017. Ann. Anim. Sci., Vol. 17, No. 1 59 – 88.

Cuadro 1. Producción de leche promedio diaria (PLpd; g/oveja/d) de ovejas en sistema pastoril con suplementación en San Pedro, Buenos Aires, por quincena (qui) de los meses de noviembre, diciembre y enero de 2013 a 2016 y su asociación con el índice de temperatura y humedad (ITH).

Variables del modelo		1º qui. Nov	2º qui. Nov.	1º qui. Dic.	2º qui. Dic.	1º qui. Ene.	2º qui. Ene.
Años	2013	643 a	657 a	590 a	564 a	-	-
	2014	399 b	395 b	469 b	491 b	428 a	378
	2015	383 b	459 b	363 c	368 c	325 b	326
	2016	622 a	591 c	507 b	466 b	413 a	-
	EE	50,9	41,4	34,9	28,6	18,7	22,0
	Significancia	***	***	***	***	***	*
ITHb	0	512	540	499	459	384	338
	1	-	511	465	486	393	366
	EE	46,1	43,7	31,1	27,3	23,9	21,1
	Significancia	NC	NS	*	NS	NS	NS
ITHb2d	0	512	530	498 a	449	404 a	378
	1	-	521	484 a	485	399 a	359
	2	-	-	465 b	483	363 b	319
	EE	NC	32,6	48,7	31,0	24,3	26,8
	Significancia	NC	NS	*	NS	*	†
Covariables (estimador del efecto)							
ITH		-2	6	4	-12	5	9
	EE	0,3	5,4	1,8	11,2	0,8	2,0
	Significancia	NS	NS	NS	**	NS	†
DEL		4	2	-2	-1	-2	1
	EE	2,7	2,7	1,8	0,2	2,2	0,3
	Significancia	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Referencias: DEL días en leche; ITHb, variable ITH binaria (1 si ITH>23, o 0 si ITH<23 (sin estrés térmico); ITHb2d, ITHb acumulada de 2 d anteriores a la PLpd (0, 1 ó 2); NC, no corresponde; NS: no significativo; †, p<0,10; *, p<0,05; **, p<0,01; ***, P<0,001. Letras diferentes en la misma columna difieren estadísticamente p<0,05, Tukey.

NA 7 Horario de ordeñe y estrés térmico en ovinos lecheros en el partido de San Pedro, Buenos Aires.

Timpanaro, M., Schapiro, S.S., Alvarez Ugarte, D.H. y Wawrzkiewicz, M.
Dto. Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires
*E-mail: mtimpanaro@agro.uba.ar

Milking hours and thermal stress in dairy sheep in the town of San Pedro, Buenos Aires.

Introducción

Las razas y cruzas ovinas más utilizadas con destino a la producción de leche (**PL**) en nuestro país provienen de Alemania donde los veranos son más frescos (Suárez y Busetti, 1999). En la localidad de San Pedro, Prov. de Buenos Aires donde las condiciones son más extremas, los ovinos pueden ser susceptibles al estrés térmico (**ET**). Es escasa la bibliografía existente acerca del ET en producciones ovinas (Finocchiaro *et al,* 2005). El objetivo de este trabajo fue analizar las variaciones de consumo de materia seca, tasa respiratoria (**TR**) y producción de leche entre distintos horarios de ordeñe que modifican la exposición a las condiciones de ET y el acceso al agua.

Materiales y Métodos

El estudio se desarrolló en la Unidad Demostrativa de Producción Ovina (UDPO) de la Facultad de Agronomía de la UBA, cita en el establecimiento Los Patricios, partido de San Pedro, provincia de Buenos Aires en la campaña 2016-17. Se estudiaron dos tratamientos de hora de ordeñe, 6:00 y 10:00 am (**T1** y **T2**, respectivamente). Los mismos fueron aplicados en forma intercalada por 14 días cada uno, durante cuatro meses (octubre a enero), resultando cuatro repeticiones por tratamiento. El sistema de alimentación fue en pastoreo con suplementación (70:30, F:C) de grano y burlanda de maíz (500 y 100 g/ov/d, respectivamente) con encierre nocturno donde se ofrecía agua fresca. En el T2 luego del ordeñe las ovejas quedaban en un potrero con campo natural con disponibilidad de sombra y agua de bebida hasta las 15 h cuando regresaban a la pastura. Las horas de pastoreo diarias fueron de 10 a 18 en T1 y de 7 a 10 y de 13 a 18 en T2, 8 horas en ambos tratamientos. Durante los horarios de permanencia en la pastura, ningún tratamiento contaba con agua de bebida.

Se trabajó con 84 ovejas, y a todas se efectuó control lechero (**PL**); sobre 30 escogidas al azar, se realizó la medición de TR en los horarios de 13, 14, 15, 16, 17 y 18 h, coincidentes entre ambos tratamientos (medición durante 10 seg para estimar el minuto). Se estimó por medio del plato de levante el forraje consumido durante el pastoreo (**CMSp**) para toda la majada. En los últimos dos días de cada periodo de tratamiento se realizaron las mediciones de TR, PL y CMSp (*i.e.* 2 repeticiones en cada período). El cálculo de **ITH (índice de temperatura y humedad)** se realizó para el día previo de las mediciones de TR, PL Y CMS según Finocchiaro et al (2005) con la información climática publicada por la INTA EEA - San Pedro (*i.e.*, T máxima; HR promedio diaria). Los resultados se analizaron según un modelo completo aleatorizado considerando el tratamiento, tipo de parto (**TP**), categoría (**Categ**) y mes como fuentes de variación y con el ITH y días en lactancia (**DEL**) como covariables. Las interacciones Trat x TP y Categ x Mes resultaron no significativas. Por otro lado, para TR se usó Trat, Mes, Hora, ITH, Trat x Hora, Hora x Mes. Se analizaron la PL, TR y CMSp. Se consideraron como significativas aquellas diferencias con p≤0,05.

Resultados y Discusión

Para la PL no existieron diferencias significativas entre los tratamientos (p=0,906), los valores medios alcanzados fueron 498 y 499 g/ov para el T1 y T2, respectivamente. Además fueron determinantes de la PL el TP (p<0,0001) con mayor producción para aquellas ovejas que tienen parto doble respecto del simple (*i.e.* 548 y 449 g/ov; EEM=11,0), los DEL (*i.e.* -2 g/DEL; p<0,0001), esto coincide con una curva típica que a medida que avanza la lactancia la PL disminuye; y la categoría de las ovejas (p<0,0001) observándose un nivel más alto de producción en las adultas que en las jóvenes (*i.e.* 364, 541, 523 y 567 g/ov para 2D, 4D, 6D Y BLL, respectivamente; EEM=19,5). Por otro lado, no fue significativo el ITH (*i.e.* -5,9 g/ITH, p=0,181).

Analizando la TR, se observó una diferencia significativa entre tratamientos (p<0,0001), resultando un 30% mayor en el T2 (*i.e.* 153 y 118 p/min; EEM=1,43). Esto podría ser en respuesta a los mayores ITH observados (*i.e.* 28,3 T2 y 25,3 T1). En el mismo sentido, el Mes fue significativo sobre la TR (p<0,0001), debido a un incremento de las temperaturas máximas y HR con avance de primavera a verano y a que las semanas del T2 tuvieron valores más elevados aún.

El CMSp fue muy variable, y aunque los animales lo mantuvieron o incluso lo aumentaron durante todo el experimento, la PL disminuyó con los DEL, esto podría explicar el aumento de la condición corporal de las ovejas (*i.e.* 2,3kg MS/animal/día y 0,8 de ΔCC).

Conclusiones

No se encontró efecto del ITH ni del horario de ordeñe sobre la PL, sin embargo estos resultados podrían haber estado condicionados por el mayor ITH en T2. La TR en el T2 fue mayor, sugiriendo un aumento del ET, probablemente como consecuencia del manejo de rutina que requiere que los animales caminen 0,6 a 0,9 km hasta la pastura antes de las mediciones de la tarde.

Agradecimientos

Este trabajo se desarrolló en la Unidad Demostrativa de Producción Ovina (UDPO) de la FAUBA y por ello se agradece a las autoridades de la institución por el funcionamiento de la misma. También al Sr. J. Morla que como encargado de la UDPO presto toda su colaboración para el desarrollo del presente estudio.

Bibliografía

FINOCCHIARO, R., VAN KAAM, J.B.C.H.M., PORTOLANO, B. y MISZTAL, I. 2005.J. DairySci. 88:1855–1864

MARAI, I.F.M., EL-DARAWANY, A.A. FADIEL, A. ABDEL-HAFEZ, M.A.M. 2007 Small Rum. Res. 1–12

SUAREZ, V. y BUSETTI, M. 1999.Boletín de Div. Téc.N°63. EEA INTA Anguil.

NA 8 Concentrados proteicos y producción de metano *in vitro.*

Wawrzkiewicz, M.*, Alvarez Ugarte, D.H., Fernandez Pepi, M.G. y Jaurena, G.
Dto. Producción Animal Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires
*E-mail: wawrzkie@agro.uba.ar

Protein concentrates and in vitro methane production.

Introducción

La diversidad de especies y cantidad de bacterias metanógenas del rumen y su actividad pueden reducirse modificando la composición de la dieta o mediante la suplementación con monensina, lípidos, ácidos orgánicos o compuestos vegetales (Hook et al, 2010). Conocer la capacidad metanogénica de los alimentos permitiría realizar combinaciones más eficientes que mitiguen la producción de metano (**PCH4**). El objetivo fue estudiar la capacidad metanogénica *in vitro* de la burlanda seca de maíz (**Bu**) y el expeller de soja (**ES**).

Materiales y Métodos

Se analizaron 3 sustratos, Bu y ES como concentrados proteicos y silaje de planta entera de maíz (**SMz**) como forraje de bajo contenido de N. Se obtuvieron 3 muestras de cada sustrato de la misma partida para ser incubadas en 3 oportunidades independientes; las muestras se secaron a 65 ºC y molieron a 2 mm con molino tipo Willey. Los sustratos fueron incubados *in vitro* (relación licor: medio = 1:10) a 39 ºC por 24 y 48 h. El licor ruminal fue obtenido de 4 ovinos adultos provistos de fístula de rumen alimentados con dietas a base de SMz, grano de maíz y concentrado proteico (Bu o ES) formuladas a 20% PB. El licor de los 2 ovinos que recibieron la dieta con Bu o con ES se utilizó para incubar la Bu o ES, respectivamente, mientras que se utilizó licor compuesto de las 2 dietas para incubar el SMz. Los sustratos fueron caracterizados por su composición química: MS, cenizas (**Cen**), PB, fibra insoluble en detergente neutro y ácido libres de cenizas y con α-amilasa (**aFDNmo** y **FDAmo**) y extracto etéreo (**EE**). Se determinó la producción de gas acumulada neta (**PGAn**) y PCH4 a las 24 h corregida por la MS incubada (**PCH4$_{MSi}$**) y digerida (**PCH4$_{MSD}$**). También se determinó la digestibilidad de la MS (**DMS**) y de la aFDNmo (**DFDN**) a 24 y 48 h. Los resultados se analizaron según un DCA con un modelo unifactorial (Sustrato) con 3 repeticiones. Las medias se compararon mediante el test de Tukey α = 0,05.

Resultados y Discusión

La Bu presentó un 34% menos de PB (p<0,01; Cuadro 1) y 2,2 veces más aFDNmo (p<0,01) respecto de ES, mientras que el EE de ambos concentrados proteicos fue el mismo (p=0,89). Estas diferencias en composición química podrían explicar la menor DMS y DFDN a las 24 y 48 h (p<0,01) y PGAn en Bu (p<0,01) respecto de ES. En los dos concentrados proteicos, la DMS y DFDN a las 24 h representó el 99 y 95%, respectivamente, repecto de las 48 h. Esto sugiere que la energía y el N de la Bu y el ES son liberados en las primeras 24 h de digestión. El SMz usado como forraje de referencia tuvo 5,5 veces más FDAmo que la Bu y el ES (p<0,01), mientras que su contenido de aFDNmo fue similar a la Bu (p>0,05) y 3,3 veces superior al del ES (p<0,01). Sin embargo la DMS y DFDN a 48 h del SMz fue 13 y 77% superior a la de Bu aunque inferior a la de ES (p<0,01). Las PCH4 del SMz y el ES fueron similares (4,6 g/kg MSi y 6,1 g/kg MSD; p>0,05) y más de 6 veces mayores que para la Bu (p<0,001). Toprak (2015) sugiere que diferencias en la capacidad de mitigar la PCH4 entre concentrados como la Bu y el ES, de relativamente elevada concentración lipídica, podrían explicarse por diferencias en la matríz del alimento (contenido de sustrato fermentescible en pared o contenido celular), en el proceso de biohidrogenación que promuevan en el rumen, en el aumento de la proporción de ácido propiónico y en el efecto negativo sobre la actividad de los protozoarios y bacterias metanogénicas. Así mismo, diferencias en la concentración de ácido acético, propiónico y butírico (resultados pendientes) resultantes de la digestión de Bu o ES podrían contribuir a explicar diferencias en la PCH4 entre dichos sustratos.

Conclusiones

La Bu resultó en una menor PCH4$_{MSi}$ y PCH4$_{MSD}$ que el ES, mientras que el SMz no se diferenció de este último. La inclusión de la Bu podría tener mayor capacidad de mitigar la PCH4 que el ES en dietas para rumiantes, aunque estudios adicionales son requeridos para estudiar *in vitro* las dietas compuestas.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por la UBA (UBACyT 20020130200287BA).

Bibliografía

HOOK, S.E., WRIGHT, A.D.G. y MCBRIDE, B.W. 2010. Archaea, 11pp.

TOPRAK, N.N. 2015. Anim. Sci. Papers and Reports vol. 33, no. 4, 305-321.

Cuadro 1. Composición química, digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DMS) y FDN (DFDN) a 24 y 48 h, producción de metano por unidad de MS incubada y digestible (PCH4$_{MSi}$ y PCH4$_{MSD}$) y la producción de gas acumulada neta (PGAn) de burlanda seca de maíz (Bu), expeler de soja (ES) y silaje de planta entera de maíz (SMz)

	Cen	PB	EE	aFDNmo	FDAmo	DMS24	DMS48	DFDN24	DFDN48	PCH4$_{MSi}$	PCH4$_{MSD}$	PGAn 24 h
	(g/kg MS)									(g/kg MSi)	(g/kg MSD)	(ml/g MS)
Bu	48 b	295 b	121	491 a	60 b	619 b	625 c	224 b	236 c	0,56 b	0,90 b	104 c
ES	58 a	444 a	123	152 b	67 b	938 a	943 a	591 a	622 a	4,21 a	4,48 a	194 a
SMz	61 a	90 c	SD	500 a	350 a	639 b	709 b	277 b	418 b	4,93 a	7,69 a	178 b
EEM	1,0	45,1	2,3	50,7	23,6	6,1	14,8	12,9	41,6	0,558	0,790	15,4
Sig.[1]	*	***	NS	***	***	***	***	***	***	***	***	***

Cen, cenizas; EE, extracto etéreo; aFDNmo y FDAmo, fibra insoluble en detergente neutro y ácido libres de cenizas y con α-amilasa.
[1] NS: no significativo; *, p<0,05; **, p<0,01; ***, p<0,001. Letras diferentes difieren estadísticamente p<0,05, Tukey.

NA 9 Evaluación del efecto del cuadro metabólico en vacas de alta producción en periparto sobre los anticuerpos naturales.

Dunleavy, M.V.[1] *, Mongiardino, M.E.[1], Sciotti, M.[1], Scándolo, D.E.[2], Maciel, M.G.[2] y Mundo, S.L.[3]
[1]Laboratorio de Bioquímica, Instituto de Patobiología, CNIA, INTA. [2] EEA Rafaela – INTA. [3]Cátedra de Inmunología, Fac. de Cs. Veterinarias, UBA.
*E-mail: dunleavy.mariana@inta.gob.ar

Effect of the metabolic status upon natural antibodies in high-production dairy cattle during the transition period.

Introducción

Las vacas lecheras atraviesan un período de balance energético negativo durante la transición entre el final de la gestación y el inicio de la lactancia. La falta de adaptación a las enormes demandas metabólicas en este período, se manifiesta mediante aumentos excesivos en la concentración de ácidos grasos no esterificados (NEFA) y β-hidroxibutirato (BHB) en plasma, que se asocian con mayor incidencia de enfermedades metabólicas e infecciosas.

Existe un tipo de inmunoglobulinas (Ig) que circulan en individuos normales aún en ausencia de estímulos antigénicos exógenos. Estos son los denominados anticuerpos naturales (AcN), que proveen protección contra patógenos en forma inmediata, por lo cual son un componente crucial de la respuesta inmune humoral.

El objetivo del trabajo fue evaluar si el cuadro metabólico propio del periparto en vacas de alta producción podría explicar, en parte, la inmunosupresión que se evidencia en este periodo, afectando la respuesta inmune humoral innata.

Materiales y Métodos

En un tambo comercial con manejo intensivo, semi-estabulado, alimentación TMR, se seleccionaron vacas Holando, a partir de la segunda lactancia, de alto mérito genético y alta producción (>6.000 kg de leche corregida).

Se realizó un estudio prospectivo, sobre 40 vacas, divididas en dos grupos, según hayan (n=21) o no (n=19) presentado patologías del periparto (mastitis, metritis, endometritis y/o desplazamiento de abomaso).

En muestras tomadas -1, 0, 1 y 2 sem. respecto del parto, se determinaron los niveles de β-hidroxibutirato (BHB), ác. grasos libres (NEFA), colesterol total (Ct) y el cociente de NEFA y Ct (N/C).

Se compararon, además, los niveles de AcN, mediante un ELISA adaptado y validado para ese fin, usando una hemocianina de la lapa californiana (KLH) como antígeno, con el que los bovinos no tendrían contacto previo, asegurando así que las Igs detectadas sean AcN.

Para el análisis estadístico se utilizó el software R CoreTeam (2014). Se categorizaron las variables BHB, NEFA, Ct y N/C, utilizando los valores de corte descriptos en la bibliografía (McArt et al, 2013). Se evaluó la diferencia de proporciones mediante el test χ^2 y se realizó un análisis de medidas repetidas en el tiempo para AcN.

A partir de los resultados obtenidos, se simularon datos para la variable AcN respetando la distribución y estructura de la matriz de covarianza para las medidas repetidas. En todos los casos se trabajó con un nivel de significancia del 5%.

Resultados y Discusión

Se verificó la presencia de AcN, en distintos niveles, en el suero de todos los bovinos muestreados y, además, la asociación de niveles altos de NEFA y BHB con la ocurrencia de enfermedades en el periparto. Sin embargo, no se encontraron diferencias en los niveles de AcN entre grupos de animales sanos y enfermos.

Cuadro 1. Promedios y desvíos de los valores obtenidos para los NEFA (mEq/L), BHB (mM), Ct (mM), N/C y AcN (unidades Elisa, UE), en las semana -1, 0, 1 y 2 respecto del parto, para los grupos enfermas (E) y sanas (S).

	Grupo	SEMANA -1	SEMANA 0	SEMANA 1	SEMANA 2
NEFA	S	0,64±*0,31*	1,06±*0,53*	1,26±*0,85*	1,38±*0,60*
	E	0,72±*0,45*	1,18±*0,60*	1,14±*0,60*	1,39±*0,90*
BHB	S	0,42±*0,18*	0,89±*0,44*	1,35±*0,83*	1,72±*1,19*
	E	0,66±*0,44*	0,95±*0,65*	1,20±*0,88*	1,51±*1,64*
CT	S	0,72±*0,20*	0,77±*0,31*	0,85±*0,23*	1,05±*0,34*
	E	0,70±*0,19*	0,65±*0,22*	0,86±*0,32*	0,98±*0,41*
N/C	S	0,38±*0,23*	0,57±*0,32*	0,69±*0,81*	0,54±*0,27*
	E	0,43±*0,32*	0,74±*0,41*	0,57±*0,33*	0,56±*0,35*
AcN	S	33,47±*21,04*	35,73±*19,39*	34,62±*18,01*	27,45±*11,67*
	E	32,98±*14,18*	34,24±*16,63*	36,43±*16,48*	34,34±*15,86*

No se encontró relación entre los valores plasmáticos de BHB y los niveles séricos de AcN anti KLH. Esto concuerda con estudios previos (vanKnegsel et al, 2012). Sin embargo, tampoco se verificó la correlación negativa entre los AcN anti KLH y los niveles de NEFA, que estos autores reportan, probablemente por el tamaño de muestra que se utilizó en el presente trabajo. Aumentando el número de animales por simulación, se observó que valores de NEFA superiores al umbral entre la semana previa y las dos posteriores al parto y/o de BHB en las primeras tres semanas de lactancia, modificaron significativamente la evolución de los niveles de AcN en el periparto.

Se trabajó sobre un rodeo comercial, que representa las condiciones reales en que suelen encontrarse los animales en producción, pero impidió controlar las condiciones de manejo, dietas, permanencia de los animales en el rodeo, etc.

Conclusiones

Existe asociación de niveles altos de NEFA y BHB con la ocurrencia de enfermedades en el periparto, es decir que estos parámetros se asocian con el estado inmunológico.

En las condiciones de estudio, no hubo diferencias en los niveles de AcN en los animales que presentaron valores de NEFA, BHB, Ct o N/C superiores a los de corte. Tampoco hubo diferencias en los niveles de AcN entre grupos. No obstante, deberían efectuarse nuevos ensayos con mayores tamaños de muestra y mayores posibilidades de controlar las condiciones experimentales para profundizar este estudio.

Bibliografía

McART, J.A., NYDAM, D.V., OETZEL, G.R., OVERTON, T.R. y OSPINA, P.A. 2013. Vet. J. 198, 560–570.

van KNEGSEL, A.T.M., HOSTENS, M., DE VRIES REILINGH, G., LAMMERS, A., KEMP, B., OPSOMER, G. y PARMENTIER, H.K. 2012. Prev. Vet. Med. 103:287.

NA 10 Estudio preliminar de la comunidad de protozoos ruminales en bovinos de carne alimentados con distintas dietas. Comunicación.

Cerón Cucchi, M.E.[1]*, Cannilla, M.L.[2], Ricci, P.[3], Ortiz Chura, A.[1,4] y Depetris, G.[3]
[1]CICVyA INTA Castelar, [2]SENASA, [3]EEA Balcarce INTA, [4]CONICET.
*E-mail: ceroncucchi.maria@inta.gob.ar

Preliminary study of the of ruminal protozoa community in beef cattle fed different diets. Communication.

Introducción

La microbiota ruminal es compleja y diversa, está compuesta por microorganismos anaeróbicos tales como bacterias, protozoos, hongos, arqueas metanogénicas y bacteriófagos. Todos ellos contribuyen a la diversidad y al funcionamiento del ecosistema microbiano ruminal. Los protozoos ciliados (entodiniomorfos y holotricos) constituyen el 50% de la biomasa del contenido ruminal. No obstante, su rol metabólico en el ecosistema microbiano ruminal aún no ha sido del todo dilucidado (Newbold et al, 2015). Dentro del rumen los protozoos se encuentran físicamente asociados a los metanógenos, lo cual favorece la transferencia de H_2. Una función importante asociada a la producción de H_2 es la degradación de material fibroso de las plantas (Morgavi et al, 2010). Dado que es factible que los protozoos no sean indispensables para el funcionamiento ruminal, se ha planteado la posibilidad de controlar su presencia en el rumen, como una alternativa para disminuir la emisión del gas metano. Cabe destacar, que a pesar de los numerosos trabajos de investigación a nivel mundial, se desconoce cuáles son los géneros de protozoos que habitan el rumen en los bovinos domésticos de Argentina.

En base a estas consideraciones el objetivo del presente trabajo fue evaluar la composición genérica de los principales grupos de protozoos en el contenido ruminal de bovinos alimentados con distintas dietas.

Materiales y Métodos

El estudio fue realizado en laboratorio de microbiología ruminal del CICVyA INTA. Se obtuvieron 75 muestras en total provenientes de distintas regiones del país. Se obtuvieron 62 muestras de contenido ruminal mediante sonda oro-esofágica y 13 muestras provenientes de frigorífico (postmortem). Los animales donantes fueron alimentados con pastura y maíz (27), pasturas mixtas (25), alfalfa (10), y dieta base concentrado (13). Las muestras fueron filtradas con gasa doble, luego fueron mezcladas en partes iguales con solución de formaldehído al 10%.

Posteriormente, las muestras fueron coloreadas a igual volumen con verde de metilo y lugol para la determinación de la concentración y la identificación de géneros de protozoos (Dehority, 2003).

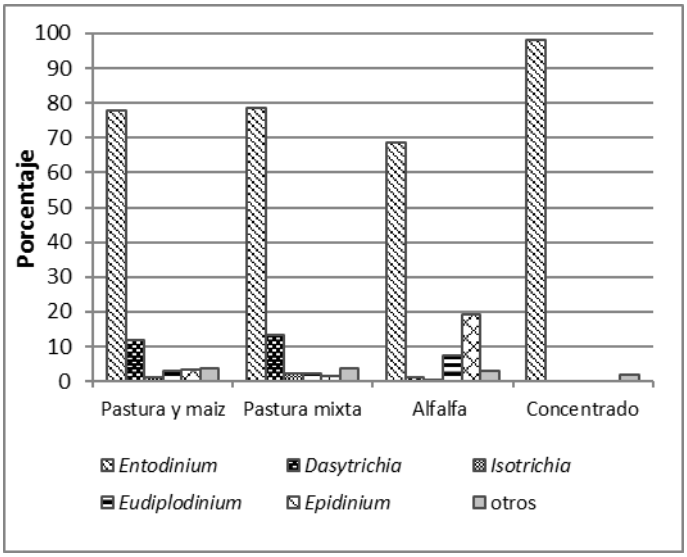


Figura 1. Comunidades de protozoos ciliados del rumen de bovinos alimentados con distintas dietas (%).

Resultados y Discusión

La concentración de protozoos varió entre 0,9-2,5×10^5, 0,6-3,5×10^5, 2,0-5,0×10^5 y menos de 0,4×10^5 (celulas/ml) del contenido ruminal de bovinos alimentados con dietas a base de pastura y grano de maíz, pasturas mixtas, alfalfa y concentrado, respectivamente. Los géneros más frecuentemente observados fueron *Entodinium, Dasytricha, Eudiplodinium, Epidinium, Isotrichia,* mientras que los géneros observados con menor frecuencia fueron *Ostracodinium, Diplodinium, Polyplastron.* El tamaño y la morfología de los protozoos observados en este estudio fueron similares a los reportados por Dehority (1993) y Ogimoto & Imai (1981). El género *Entodinium* fue el predominante en todos los casos (Figura 1). En todas las muestras fueron observados los protozoos entodiniomorfos y holotricos, excepto en las muestras de frigorífico, cuyos donantes fueron alimentados con dieta a base concentrado, donde no se observaron holótricos. Trabajos adicionales se encuentran en ejecución para analizar otros factores como la edad, raza, región geográfica, frecuencia de alimentación, para tener un mejor entendimiento de la dinámica de las poblaciones de protozoos.

Conclusiones

El protozoo predominante fue el género *Entodinium,* seguido del género *Dasytricha* y *Epidinium* en el contenido ruminal de bovinos de carne alimentados con distintas dietas. No obstante, en los bovinos alimentados con concentrado no se hallaron los protozoos holotricos.

Agradecimientos

Dora Rojas, Ana Juarez, María Scorcione y PNAlyAV 1130034

Bibliografía

DEHORITY, B.A. 2003. Nottinghan University Press. Nottinghan, UK.

MORGAVI, D.P., FORANO, E., MARTIN C. y NEWBOLD, C.J. 2010. Animal. 4(7):1024-36

NEWBOLD, C.J., DE LA FUENTE, G., BELANCHE, A., RAMOS-MORALES, E. y MCEWAN, N.R. 2015. Front Microbiol. 26; 6:1313.

OGIMOTO, K. e IMAI, S. 1981. Japan Scientific Societies Press. 231pp.

NA 11 La suplementación con aceite de lino protegido altera el comportamiento en pastoreo y el consumo de materia seca de vacas lecheras.

Olmeda, M.F.[1], Moreno, Y.M.[2], Iorio, J.D.[2], Curletto, D.[3], Palladino, R.A.[1, 2]*, Scandolo, D.E.[3], Maciel, M.G.[3] y Salado, E.E.[3]
[1]Facultad de Ciencias Agrarias-UNLZ, Lomas de Zamora. [2]Facultad de Agronomía, UBA. [3]INTA, EEA Rafaela.
*E-mail: rpalladi@agro.uba.ar

Feeding calcium salts of protected linseed oil modifies grazing behaviour and dry matter intake of dairy cows in early lactation.

Introducción

La ineficiencia reproductiva es uno de los mayores problemas en los tambos en parte como consecuencia de las altas producciones de leche y el balance energético negativo que afecta principalmente la reproducción durante la lactancia temprana. La suplementación con grasas puede atenuar parcialmente el estatus energético negativo. No obstante, trabajos previos han sugerido que el uso de ácidos grasos omega-3 (n3) podría mejorar la performance reproductiva como consecuencia de una disminución de las pérdidas embrionarias no necesariamente asociado a mayor consumo de energía sino por efecto per se del consumo de n3 (Iorio et al, 2016). El uso de sales cálcicas de AG poliinsaturados puede ser poco estable y presentar un cierto grado de disociación a nivel ruminal por los bajos pH comúnmente observados en condiciones de pastoreo en vacas lecheras. Esto podría alterar la función ruminal y la respuesta productiva. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación con sales cálcicas de ácidos grasos ricos en ácido linolénico (aceite de lino) sobre el comportamiento ingestivo.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 16 vacas multíparas de raza Holando-Argentino de parición de fin de invierno en lactancia temprana (días en leche 56,4 ± 3,0, PV 583 ± 86,5 kg y Condición Corporal 2,68 ± 0,32). Las mismas fueron bloqueadas (8 bloques) por fecha de parto, N° de lactancias, PV, CC y nivel de producción en la lactancia previa las cuales fueron asignadas aleatoriamente a 1 de 2 tratamientos (8 vacas/tratamiento): control (C), que consistió en ofrecer 5,90 kg MS/vaca/día de concentrado en sala de ordeño sin lípidos suplementarios y compuesto por 61,07% de concentrado comercial y 38,93% de maíz partido y un tratamiento lípidos (O3), que consistió en ofrecer 5,20 kg MS/vaca/día de concentrado en sala de ordeño, compuesto por 69,20% de concentrado comercial, 17,30% de maíz partido y 13,50% de sales cálcicas de aceite de lino. El objetivo fue ofrecer en sala de ordeño la misma cantidad de energía por día en ambos tratamientos. El resto de la dieta estuvo compuesta por TMR (silaje de maíz planta entera (63,5%), harina de soja (18,0%), grano de maíz molido (10,6%) y heno de alfalfa (7,9%)) y pastoreo de alfalfa. Durante la semana experimental 8 (de un total de 10), en dos periodos de 24 h y cada 15 minutos, se realizaron mediciones de tiempo de pastoreo (PG), rumia parada (PR) y echada (ER), y descanso tanto echada (ED) como parada (PD). El consumo total de MS fue estimado según NRC (2001). El CMS de pastura se estimó descontando los consumos de MS de TMR y concentrado (ambos por diferencia pre y post consumo) al consumo total de MS. Los datos se analizaron según un diseño en bloques completos aleatorizados con medidas repetidas en el tiempo siendo el tratamiento el efecto fijo y el animal como aleatorio. Se utilizó el software SAS.

Resultados y Discusión

Las vacas O3 presentaron mayor (p=0,013) PG y menor ED (p=0,017) respecto de C (Cuadro 1). En concordancia, el CMS de pastura tendió a ser mayor para O3 (5,6 vs. 3,4 ± 0,70 kgd-1, respectivamente; p=0,06). Respecto al CMS de concentrado, el mismo fue menor para O3 (3,9 vs. 5,9 ± 0,07 kg MS d-1; p<0,01). El CMS de TMR fue similar (13,1 vs 12,8 ± 0,11 para O3 vs C, respectivamente; p>0,10) entre tratamientos. Es probable que el menor consumo de concentrado en O3 haya resultado en un mayor consumo de pastura. No obstante se desconocen las razones por las cuales los animales en O3 presentaron un menor consumo de suplemento. Por otra parte, a pesar de las diferencias en PG y consumo de pastura, no se registraron cambios en PR y ER (p>0,10).

Conclusión

Cuadro 1. Comportamiento en pastoreo de vacas lecheras consumiendo un concentrado con 0 (C) o 13,5% (O3) de sal.

Variable	Tratamiento[1]		EEM	Significancia
	O3	C		
PG (min)	211 a	163 b	10,5	0,013
PD (min)	132	139	7,4	0,47
PR (min)	131	127	11,8	0,58
ER (min)	123	123	12,1	0,71
ED (min)	100 b	146 a	10,9	0,017

[1]PG = tiempo de pastoreo; PD = Descanso echada; PR = Rumiando parada; ER = Rumiando echada; ED = Descansando echada.

Para las condiciones de estudio se puede concluir que vacas suplementadas con sales cálcicas de aceite de lino incrementaron el tiempo de pastoreo, probablemente como consecuencia de un menor consumo del suplemento que se utilizó como vehículo del aceite.

Bibliografía

IORIO, SALADO, GONZALEZ MORENO, CURLETTO, OLMEDA, SCHMIDT, PLATTNER, PALLADINO, SCANDOLO y MACIEL. 2016. Rev. Arg. Prod. Anim. 36(1):267.

National Research Council. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th ed. Natl. Acad. Sci., Washington, DC, USA.

NA 12 Tamaño de partículas en heces de equinos como parámetro de valoración de calidad nutricional del forraje de la dieta. Comunicación.

Paz, S., Pellegrini, A.G. y Topayan, M.V.*
Facultad de Ciencias agrarias, Universidad Nacional de Lomas de Zamora.
*E-mail: victoriatopayan@gmail.com

Particle size in equine faeces as a valuation parameter of nutritional quality of dietary forage. Communication.

Introducción

En la producción y salud de los caballos, la nutrición juega un papel crítico (NRC, 2007). Sin embargo se mantienen prácticas de alimentación pobres que afectan negativamente al rendimiento y bienestar de los equinos (Roberts, et al, 2014). Desde el punto de vista estrictamente alimenticio, los equinos son herbívoros no-rumiantes; de esta manera el conocimiento de la composición y calidad de los forrajes que pastorean, resultan claves para la valoración nutricional de su dieta (Cylrnalux, NF 1990). Las múltiples pasturas y verdeos implantados que componen la cadena forrajera, sufren variaciones en su contenido de nutrientes a lo largo del año debido, básicamente, a las condiciones edafo-climáticas y a sus respectivos avances en la madurez fenológica (Cangiano CA, 1997; Darlington and Hershberger, 1969). De esta manera, dada la variabilidad en la composición química de los forrajes pastoreados, resultaría prácticamente imposible para los criadores de caballos disponer de los parámetros de calidad en cada momento. A tal fin el objetivo del presente trabajo consiste en caracterizar las heces de los equinos por el tamaño de partículas y su relación con los forrajes que consumen, considerando a la región Pampeana Central como la zona de mayor incidencia de la industria hípica nacional.

Materiales y Métodos

Se tomaron muestras de heces frescas de 40 yeguas adultas (Edad: 6 a 12 años), pastoreando cuatro tipos distintos de forraje y siendo este el 100% de su dieta. Las dietas en función del tipo de forraje pastoreado en ese momento fueron: **RG+TB**, consumo de pradera de primavera con mayor proporción de raigrás (*Lolium sp*) y trébol blanco (*Trifolium repens*). **CC**, consumo de pradera de primavera con mayor proporción de Cebadilla (*Bromus sp*) con Raigrás y trébol blanco. **Soja R5**, pastoreo de verdeo de SOJA (*Glycine max*) en estadio fenológico R5. **Maíz R4,** consumiendo planta entera de maíz (*Zea maíz*) en estado de madurez R4. Las muestras de heces frescas se tomaron directamente del recto o inmediatamente después de la defecación, siendo refrigeradas hasta llegar al laboratorio. Cada una fue correctamente identificada y rotulada considerando RP yegua, fecha de recolección y tipo de alimentación. La composición física de cada una de las muestras fue evaluada a través del uso del instrumento Cargill Digestion Analyzer (Nasco's) para evaluación de tamaño de partículas en heces. El mismo consiste en una estructura que sostiene 3 tamices de acero inoxidable que disminuyen el tamaño de sus poros desde el superior hacia el inferior, 3/16" **(A)**, 1/8" **(B)** y 1/16" **(C)** de diámetro de poro, respectivamente. Se consideró como variable residuo **(D)** a la proporción que escapó a los tres estratos. Las muestras fueron depositadas individualmente, con un peso promedio de 147gr, sobre el tamiz superior y fueron lavadas con agua fría durante cuatro minutos con aspersor. Finalmente se pesó cada uno de los estratos por separado obteniéndose porcentaje de cada uno, sobre el total. Considerando que dicho trabajo se encuentra en desarrollo, se realizó un análisis descriptivo de las variables analizadas, utilizando el software estadístico InfoStat (Di Rienzo et al, 2016) y Microsoft Excel 2010 para el diseño de gráfico.

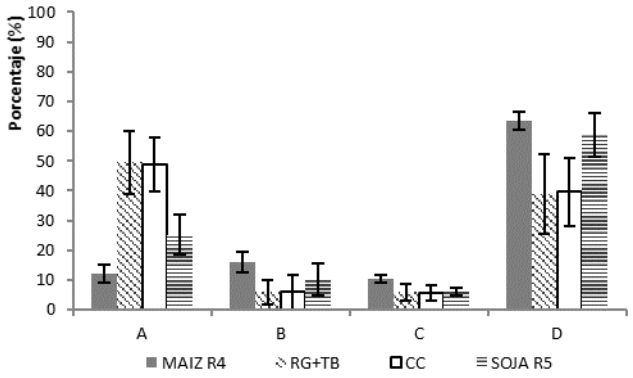


Figura 1. Variación en los porcentajes por fracción entre e intra dietas.

Resultados y Discusión

Se observó que los valores de las medias correspondientes a las fracciones intermedia (B) e inferior (C) fueron menores a 25%, para todas las dietas (Maíz R4, 16,11 y 10,56%); RG+TB, 5,88% y 5,88%; CC, 5,92% y 5,69%; Soja R5, 10,10% y 6,00%; mientras que para el estrato superior (A) se observan valores mayores al 25% con excepción de la dieta Soja R5 que presentó un valor menor (12,11%). Finalmente para la variable residuo (D) se observaron valores de media menores al 50% para las dietas RG+TB y CC (38,88% y 39,66%), mientras que para las dietas Maíz R4 y Soja R5 se hallaron valores superiores al 50% (63,56% y 58,70%), (Figura 1). En base a los resultados precedentes, se puede inferir que la menor proporción de A junto con la mayor proporción de D, para las dietas Soja R5 y Maíz R4 puede ser atribuible a una mayor digestibilidad de estos forrajes. Probablemente, algunas de las variaciones encontradas también podrían ser atribuibles, especialmente en el caso de pasturas polifíticas, a la selección en pastoreo, variable que no fue medida.

Conclusiones

Nuestros resultados preliminares muestran a través de la caracterización física de las heces, diferentes tamaños de partículas en función del forraje consumido por los caballos.

En busca de mayor precisión en el entendimiento de la interacción alimento/animal se considera necesaria la realización de análisis químicos de calidad nutricional tanto en heces y alimento. En el futuro, el uso de este instrumento, podría representar una herramienta simple y de bajo costo para valorar la calidad de la dieta equina.

NA 13 Composición elemental de aguas de siete partidos de la provincia de Bs As. Comunicación.

Basso, I.M.[1]*, Cerchietti, M.L.[1], Custo, G.[1], Gilio, G.[1] y Mouteira, M.C.[2]
[1]Comisión Nacional de Energía Atómica - Departamento Aplicaciones Agropecuarias. [2]Universidad Nacional de La Plata - Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales.
*E-mail: basso@cae.cnea.gov.ar

Water elemental composition from north Bs. As. province. Communication.

Introducción

En los últimos años, el incremento en la demanda del recurso agua y la escasez y deterioro de su calidad, han puesto de manifiesto la necesidad de evaluar la disponibilidad y calidad del recurso para garantizar el desarrollo agroalimentario sustentable. El agua de las escuelas agropecuarias puede provenir de red pública o de perforaciones, dependiendo de la ubicación de los establecimientos, ya sea periurbana o rural. Allí posee amplia diversidad de usos; principalmente, para agua de bebida humana y animal. En sistemas de producción animal, la presencia y concentración de algunos elementos del agua de bebida puede producir distintos tipos de toxicidad a los animales que los consumen. También se debe mencionar que existen elementos que si bien no son tóxicos para el ganado, pueden serlo para las personas que consumen su carne, leche, y derivados, ya que pueden acumularse en los tejidos, en concentraciones nocivas u objetables. El objetivo de este trabajo fue evaluar la presencia y concentración elemental en aguas de siete partidos de la provincia de Buenos Aires.

Materiales y Métodos

El muestreo de agua de pozo y/o agua de red corriente potable, según el caso, se realizó en el mes de agosto de 2016, en Escuelas de Educación Secundaria Agraria de los partidos de San Miguel del Monte (2 pozos), Salto (pozo y red), San Antonio de Areco (pozo), San Pedro (pozo y red), Zárate (pozo), Marcos Paz (pozo) y Arrecifes (pozo). El análisis elemental de sodio y magnesio se realizó por espectrometría de absorción atómica, y el resto de los elementos mediante fluorescencia de rayos x por reflexión total (TXRF). Las muestras se analizaron por medición directa, sin previo filtrado.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se muestran los valores máximos y mínimos de concentración de 17 elementos analizados.

Los límites de detección de la técnica TXRF para los elementos no detectados o no cuantificados fueron: Cr= 0,015 mg/l; Mn= 0,006 mg/l; Co= 0,005 mg/l; Ni= 0,003 mg/l; U= 0,010 mg/l y Pb= 0,010 mg/l. Los valores de dureza total expresados como mg de CaCO3 /L estuvieron entre 134 y 274 mg/l.

Se destaca la concentración de arsénico hallada, que mostró valores por encima de 0,010 mg/l en todas las muestras, valor máximo recomendado para consumo humano por la OMS (2006), y por encima de 0,050 mg/l en 4 muestras, valor máximo recomendado para ganado (NRC, 2001). Los máximos valores de arsénico se encontraron en muestras de pozo de la localidad de San Miguel del Monte (0,220 y 0,160 mg/l) Estos valores hallados son superiores a 0,100 mg/l, reportado por la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires para agua de pozo de la misma localidad bonaerense (Bardach et al, 2015). En lo referente a calidad de agua para consumo animal, la concentración de V superó la concentración máxima recomendada para consumo animal de 0,1 mg/l en 7 de las 10 muestras analizadas (NRC, 2001).

Cuadro 1. Valores máximos y mínimos de concentración de elementos analizados de agua tomadas en red o pozo de escuelas agrarias de la provincia de Buenos Aires.

Elemento	Máx (mg/l)	Mín (mg/l)
Na	445	45
Mg	29	7
K	340	7
Ca	87	30
Ti	114	0,050
V	0,560	0,070
Fe	0,530	0,050
Cu	0,065	0,006
Zn	0,390	0,035
As	0,220	0,025
Sr	1,155	0,485
Cr		ND/NC
Mn		ND/NC
Co		ND/NC
Ni		ND/NC
U		ND/NC
Pb		ND/NC

Conclusiones

Dado que el muestreo se realizó en escuelas donde el agua se utiliza para consumo humano, cabe destacar que, excepto el arsénico, ningún elemento analizado presenta riesgo de toxicidad para dicho consumo de acuerdo con normativa de la OMS. Posteriores estudios con mayor número de muestras son necesarios para corroborar o descartar que hubiera un aumento en la concentración de arsénico en la Pcia. de Bs As.

Agradecimientos

A los docentes de las escuelas agropecuarias que participaron de este estudio.

Bibliografía

BARDACH, A.E., CIAPPONI, A., SOTO, N., CHAPARRO, M., CALDERÓN, M., BRIATORE, A., CADOPPI, N., TASSARA, R. y LITTER, M. 2015.. Sci. Total Environ. 2015 Dec 15; 538:802

NRC. 2001. Nutrient requirement of dairy cattle 7th revised edition. Ed. National Research Council.

OMS. 2006. Guías para la calidad del agua potable 3ra edición. Vol.:.1. Ed.: Organinzacion Mundial de la Salud. Disponible en: www.who.Int

NA 14 Efecto de la incorporación de lino en la dieta de terminación de bovinos sobre la calidad sensorial de carne.

Mutti, F.E. [1]*, Bonamy, M. [1], Soteras, T. [2], Carduza, F. [2] 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
*E-mail: fmutti@fcv.unlp.edu.ar

Effect of flax incorporation on a beef finishing diet on meat sensory quality.

Introducción

La inclusión de granos en la dieta de terminación de los bovinos puede modificar los parámetros de calidad de la carne, incluso a nivel lipídico. La semilla de lino en diferentes formas físicas podría modificar el perfil lipídico incrementando el nivel de ácidos grasos omega 3 en la grasa de la carne producida en sistemas de engorde intensivo.

La calidad sensorial de un alimento es el conjunto de sensaciones experimentadas por una persona cuando lo ingiere, las cuales se relacionan con características del producto como su color, sabor, aroma y textura (Carduza et al, 2002). Estos atributos influyen en la decisión del consumidor en el momento de elegir que producto comprar.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de reemplazar al poroto de soja con lino extruido como fuente lipídica de la dieta sobre la calidad sensorial de carne.

Materiales y Métodos

En el Campo Experimental Santa Catalina de la UNLP se terminaron a corral 36 novillos distribuidos al azar en dos tratamientos diferenciados por la fuente de lípidos suplementarios (Soja vs. Lino) (Cuadro 1). La cantidad de omega3 en el tratamiento soja (TRAT SOJA) fue 2,1% y en el tratamiento lino (TRAT LINO) 29,0% del total de ácidos grasos respectivamente. Ambas dietas fueron formuladas de manera tal que resultaron iso proteicas e iso energéticas. Los animales fueron alojados en corrales individuales y alimentados *ad libitum* dos veces por día durante 150 días.

Luego de la faena y con 24 horas de oreo en cámara a 4°C se extrajo el bloque de bifes entre la 8va y la 13er costilla que fue acondicionada y transportada al Instituto de Tecnología de Alimentos (ITA) de INTA Castelar donde fue almacenada y congelada a -18°C.

Se realizó un perfil sensorial (Análisis Descriptivo Cuantitativo – QDA) en el que se comparó el efecto de las distintas dietas. Las muestras fueron descongeladas en heladera a 5 °C durante 48 h. Posteriormente se desgrasaron, deshuesaron y se cortaron en cubos de 1,5 cm2 de lado. Estos cubos se cocinaron en una plancha doble contacto eléctrica precalentada a 200°C durante dos minutos, lo cual equivale a una temperatura interna final de 71 °C según los lineamientos generales de AMSA (2015) y fueron inmediatamente servidos a un panel de 6 jueces entrenados quienes evaluaron dos cubos adyacentes de cada muestra siguiendo los lineamientos generales de AMSA (2015) y la normativa general de IRAM para análisis sensorial. Las muestras fueron evaluadas utilizando una escala no estructurada de 10 cm para los atributos flavor, flavores extraños, olor, olores extraños, terneza inicial y sostenida, jugosidad y cantidad de tejido conectivo (1= extremadamente suave, duro, seco y nada a 10= extremadamente intenso, tierno, jugoso y mucho, respectivamente). Adicionalmente se les pidió a los evaluadores que caracterizaran los olores y sabores extraños (en caso de encontrarlos) en una tabla adjunta.

Para este ensayo se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados donde cada evaluador constituye un bloque. El modelo estadístico fue el siguiente: $Y_{ij}=\mu+\tau_i+\beta_j+\varepsilon_{ij}$ donde μ es la media, τ es el efecto del *i*esimo tratamiento, β es el efecto del *j*esimo bloque y ε es el error de la unidad experimental. Las comparaciones de medias fueron estimadas según el procedimiento LSD de Fisher, con el paquete Stargraphics Centurion XVI.

Cuadro 1. Composición de la dietas de cada uno de los tratamientos

Ingredientes %	Trat Lino	Trat Soja
Afrechillo de trigo	6,5	-
Expeler Soja	0,5	-
Lino Extruido	8	-
Maíz	69	78,1
Heno	15,5	15,7
Soja Poroto	-	6,2
Urea	0,5	-

Resultados y Discusión

Los atributos sensoriales entre tratamientos (Cuadro 2) no presentaron diferencias significativas, ni se registran flavors ni olores extraños. Tampoco se encontraron diferencias entre bloques de evaluadores.

Las muestras pueden calificarse como carnes de olor y flavor “algo débil”, “algo tiernas”, “algo jugosas” y con “moderada cantidad” de tejido conectivo.

Maddock et al (2006) reportaron que los bifes de vaquillonas alimentadas con semillas de lino entero, rolado o molido fueron menos jugosos que las del tratamiento control sin lino, no encontrando diferencias entre tratamientos, en el juzgamiento de terneza y flavors.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en este trabajo indicarían que el reemplazo del poroto de soja por lino extruido en la dieta de terminación de novillos no modificaría ninguno de los parámetros de calidad sensorial de la carne evaluados.

Bibliografía

CARDUZA, F., GRIGIONI, M. G. y IRURUETA M. 2002. idiaXXI; II, 2: 145-150.

MADDOCK T. D., BAUER M. L., KOCH K. B., ANDERSON V. L., MADDOCK R. J., BARCELÓ-COBLIJN G., MURPHY E. J. y LARDY G. P. 2006. J Anim Sci. 2006. 84: 1544-1551.

AMERICAN MEAT SCIENCE ASSOCIATION. 2015. Research guidelines for cookery, sensory evaluation, and instrumental tenderness measurements of meat.

IRAM. 1985. Instituto Argentino de Normalización, Norma 20002. Análisis Sensorial. Directivas Generales para la Metodología.

Cuadro 2. Calidad Sensorial de la carne de novillos según tratamiento

	Soja			Lino			*p*
Aroma	5,25	±	1,57	5,24	±	1,37	*0,97*
Flavor	5,08	±	1,68	5,19	±	1,49	*0,63*
Terneza Inicial	5,10	±	1,57	4,99	±	1,59	*0,62*
Terneza Sostenida	5,66	±	1,51	5,57	±	1,57	*0,67*
Jugosidad	5,35	±	1,71	5,58	±	1,58	*0,33*
Tejido conectivo	4,06	±	2,39	4,12	±	2,28	*0,86*

NA 15 Suplementación con dos fuentes proteicas a vacas de cría gestantes consumiendo un cultivo de maíz diferido.

Arias, S.[1]*, Freddi, A.J.[1], Giles, P.Y.[1], Piazza, A.M.[1], Scialfa, E.[1], Irigoyen, L.[1], Colombatto, D.[2], Bongiorno, F.[1], Viazzi, P.[1] y Frungillo, A.[1]

[1]Núcleo de investigación CRESCA, Facultad de Agronomía-UNCPBA, Azul. [2]Facultad de Agronomía-UBA, Buenos Aires.

*E-mail: sarias@faa.unicen.edu.ar

Supplementation with two protein sources to gestating beef cows consuming deferred maize crop.

Introducción

La utilización de forrajes diferidos durante el otoño e invierno es una práctica habitual en los sistemas de cría de la Cuenca del Salado. Por hectárea, estos recursos aportan gran cantidad de MS de baja calidad nutritiva (FDN > 60% y PB < 6%). En estas situaciones, el aporte de una fuente externa de proteína podría mejorar el proceso de degradación a través de un mayor crecimiento microbiano. Numerosos trabajos han estudiado los efectos de la suplementación proteica de animales consumiendo este tipo de dietas y se ha observado que en la mayoría de los casos el aporte de PB mejora el consumo total y la digestibilidad de la dieta base (Currier et al, 2004). Sin embargo, las respuestas varían dependiendo de la fermentabilidad del forraje base, la fuente de proteína utilizada y los requerimientos de los animales (Patterson et al, 2003; Sawyer et al, 2012). Al respecto, existen escasos trabajos sobre la suplementación de maíz diferido y sobre el uso de verdeos de invierno como suplemento proteico. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación proteica con verdeo de avena (**VA**) o sojilla (**S**) sobre el consumo de forraje diferido, el consumo total y la digestibilidad *in vivo* de vacas en el último tercio de la gestación consumiendo un cultivo de maíz diferido (**MD**).

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el Campo Experimental Azul de SENASA. Los tratamientos fueron **MD**, MD más VA (**MDV**) y MD más S (**MDS**). La cantidad suministrada de VA y S se calculó considerando el aporte de PM por parte del MD y en base a los requerimientos y al consumo estimados por el NRC (2000). Los suplementos proteicos se suministraron 3 veces por semana por lo que se determinó la cantidad semanal y se dividió en 3 raciones. El MD se suministró 2 veces al día considerando un 20% de rechazo. Los suplementos se ofrecieron a la mañana luego de juntar los rechazos. La S se ofreció mezclada con una cantidad conocida de MD y el VA, solo. El MD se cortó cada 4 d y el VA los días de suministro. Se utilizaron 6 vacas Angus de 450 ± 20 kg en el octavo mes de gestación (determinado por ecografía). Los animales se alojaron en corrales individuales de 2 × 3 m con agua disponible. El diseño fue un rectángulo latino con 6 columnas (vacas) y tres filas (períodos). Cada período fue de 13 d, 7 de acostumbramiento y 6 de medición. En cada período se tomaron muestras del MD y de los suplementos para determinar su composición química. La concentración promedio de FDN fue 68,3% y 38,1% para MD y VA, respectivamente y la de PB fue 6,7%, 18,0% y 34,4% para MD, VA y S, respectivamente. Se determinó el CMS por diferencia entre oferta y rechazo de MD y de los suplementos. La digestibilidad *in vivo* de la MS (**DIVivoMS**) se determinó mediante la recolección total de heces, utilizando bolsas colectoras que se cambiaban dos veces por día. La DIVivoMS se calculó con los datos de 6 d, de acuerdo a la siguiente fórmula DIVivoMS = (Consumo – heces)/consumo. Los datos de consumo y DIVivoMS se analizaron con el paquete estadístico Infostat. Se realizó un análisis de varianza considerando los efectos de vaca, período y tratamiento de acuerdo al diseño experimental utilizado (α = 0,05). Las medias se compararon con el test de Tukey (α < 0,05).

Resultados y Discusión

El CMS de MD fue mayor (p=0,03) en el tratamiento MDS que en el tratamiento MDV, mientras que ninguno se diferenció del control sin suplemento (Cuadro 1). El CMS total fue 1,39 kg mayor (p<0,01) en el tratamiento MDS respecto de MD y MDV, los cuales no se diferenciaron entre sí. Se debe destacar que en el tratamiento MDV, el consumo logrado de VA (entre 8 y 9 kg de materia verde) fue inferior al esperado (entre 16 y 20 kg de materia verde), por lo que el tratamiento MDV no habría aportado la cantidad de PM necesaria para cubrir los requerimientos estimados. Esta reducción en el consumo esperado de verdeo podría estar relacionada al bajo contenido de MS del recurso (15-18% MS en los tres periodos). La DIVivoMS no fue diferente (p=0,27) entre los tratamientos, siendo en promedio de 58,4%.

Cuadro 1. Efecto de la suplementación proteica sobre el consumo y la digestibilidad *in vivo* en vacas de cría en el último tercio de la gestación

	Tratamiento[1]				
Item	MD	MDS	MDV	EEM	*P*
Consumo de MS, kg/d					
Maíz diferido	7,34ab	7,79a	6,63b	0,25	0,03
Total	7,34b	8,68a	7,24b	0,27	< 0,01
Digestibilidad *in vivo* de la MS, %	56,69	59,11	59,53	1,24	0,27

Letras distintas indican diferencias (*P* < 0,05). [1]MD: maíz diferido, MDS: MD más sojilla, MDV: MD más verdeo de avena.

Conclusiones

Con la suplementación proteica discontinua con S aumentó el consumo de MD y el consumo total, mientras que con la suplementación con VA al nivel logrado en el presente trabajo, no se modificaron dichos parámetros respecto del control sin suplementación. La DIVivoMS no fue afectada por la suplementación proteica, por lo que sólo se evidenció una mejora en el aporte de nutrientes en las vacas suplementadas con S debido al mayor consumo de MS total.

Bibliografía

CURRIER, T.A., BOHNERT, D.W., FALCK, S.J. y BARTLE, S.J. 2004. J. Anim. Sci. 82:1508-1517.

NRC. 2000. Update 2000. Natl. Acad. Press, Washington, DC.

PATTERSON, H.H., ADAMS, D.C., KLOPFENSTEIN, T.J., CLARK, R.T. y TEICHERT, B. 2003. J. Anim. Sci. 2003. 81:563–570.

SAWYER, J.E., MULLINIKS, J.T., WATERMAN, R.C. y PETERSEN, M.K. 2012. J. Anim. Sci. 90:2324–2330.

NA 16 Reducción del contenido en ácidos grasos saturados y aumento del nivel de ácido linoleico conjugado (CLA) en leche de un sistema confinado.

Gagliostro, G.A.[1]*, Antonacci, L.E.[1], Bernal, C. [2], Carabajal, A.[3], López Plaván, J.M. [3] y Crujeira, Y.[3]
[1]INTA EEA Balcarce, P.B.A. [2] Univ. Nac. del Litoral, Santa Fe, .[3]El Talar, Laguna del Sauce, Punta del Este, República Oriental del Uruguay.
*E-mail: gagliostro.gerardo@inta.gob.ar

Reduction in milk saturated fatty acid content and increase in conjugated linolenic acid (CLA) level in a confined production system.

Introducción

La creciente incidencia de enfermedades crónicas no transmisibles **(ECNT)** y los casos de obesidad infantil generan la necesidad de producir lácteos más saludables reducidos en ácidos grasos **(AG)** saturados **(AGS)** a los que se atribuye un rol importante en el desarrollo de las ECNT, obesidad y síndrome metabólico (Siri-Tarino et al, 2010). Consumidos en exceso, los AGS láurico (12:0), mirístico (14:0) y palmítico (16:0) son potencialmente aterogénicos (Ulbritch y Southgate, 1991). La leche contiene otros AG como el linoleico conjugado (**CLA**, C18:2 *cis*-9 *trans*-11) con promisorios efectos sobre el perfil lipídico plasmático, la función cardiovascular y reducción en la incidencia de cáncer (Gagliostro, 2004). El objetivo fue reducir el nivel de AGS de la leche y aumentar el del CLA mediante la inclusión de AG poliinsaturados **(AGPI)** en la ración de vacas lecheras en alimentación estabulada.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el establecimiento agroindustrial El Talar (Laguna del Sauce, Ruta 12 km 10, Maldonado, Uruguay) utilizando 10 vacas de raza Holstein con menos de 100 d en lactancia. Base MS, la ración completamente mezclada **(RCM)** estuvo compuesta (%) por ensilaje de maíz (38,21), ensilaje de raigrás (11,14), heno de raigrás (3,58), suero de leche (1,39), grano de maíz molido (18,56), harina de soja (9,56), expeller de soja (11,22), harina de trigo (3,54) y núcleo Nutral Leche^{R} (2,77). La producción, composición química y el perfil en AG de la leche fueron medidos al inicio (Inicial, **I**) y luego (Final, **F**) de un período de 21 d durante el cual los animales recibieron individualmente 0,7 kg/v/d de un suplemento (Oralac^{R}) incorporado a la RCM (90% MS, 68,6% de grasa, 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 o C20:5 y 1,0% de DHA o C22:6). Las diferencias Inicial-Final fueron analizadas a través del test T de Student para diferencias apareadas.

Resultados y Discusión

No se detectaron diferencias (p=0,78) entre la producción I de leche (40,60 ± 7,85 L/v/d) y la F (40,28 ± 8,53 L/v/d). El tenor graso resultó bajo y con alta variabilidad, sin ser afectado (p=0,15) por el suplemento (I=3,0 ± 0,75 y F= 2,91 ± 1,06 g/100 g) pese al incremento del *trans*-10 C18:1 (Cuadro 1) potente inhibidor de la lipogénesis *de novo* mamaria. El tenor proteico aumentó (I=2,79 ± 0,29 y F= 3,04 ± 0,24 g/100 g, p<0,05). El consumo de AGPI permitió reducir (p=0,05) la concentración total de los AG aterogénicos (C12:0, C14:0 y C16:0, Cuadro 1). La concentración de C14:0, cuyo rol pro-aterogénico es muy potente (Ulbritch; Southgate, 1991), fue también reducida (p=0,05). Estos resultados contribuirían a evitar un exceso en el consumo de AG considerados como no saludables y a disminuir la presencia en sangre de marcadores clínicos asociados al riesgo cardiovascular. Los niveles de C18:1 t-11 o ácido vaccénico (**AV**, hipocolesterolemiante, antiaterogénico y precursor del CLA) y del CLA C18:2 c9 t11 fueron incrementados (*P* = 0,05). En muestras de leche tomadas en tanque al día 28 post suplementación los niveles del CLA y del AV aumentaron un 132 y 87% respectivamente (2,72 y 1,44 g/100g) respecto a los valores iniciales lo que permite suponer un efecto creciente de los AGPI suplementarios a medida que se incrementó la duración del período de suplementación.

Conclusión

El valor nutricional de la grasa láctea producida en sistemas estabulados puede ser mejorado vía consumo de AGPI en las RCM por incremento del CLA y reducción de los AG hipercolesterolémicos. Los desvíos hacia la formación de C18:1 t9 y t10 en detrimento de la producción del AV merecen ser investigados por las propiedades saludables intrínsecas del mismo y su rol como precursor del CLA (r = 0,85 en el presente trabajo).

Cuadro 1. Composición de la grasa láctea de vacas al inicio y al final de un período de 21 d de suplementación con ácidos grasos (AG) poliinsaturados

	Composición				
Ítem	Inicial	Final	EE [(1)]	Valor *P*	Δ % [(2)]
AG, g/100 g					
C12:0	2,39	2,01	0,17	0,09	-15,59
C14:0	10,47	9,34	0,47	0,05	-10,59
C16:0	30,84	28,81	1,02	0,05	-6,56
∑C12:0-C16:0	43,69	40,17	1,57	0,05	-8,07
C18:1 t9	0,21	0,42	0,04	< 0,01	+98,10
C18:1 t10	1,52	3,96	0,51	< 0,01	+160,16
C18:1 t11 (AV)	1,45	1,82	0,21	0,05	+25,60
C18:1 c9	22,85	21,81	1,09	0,47	-
C18:2c9c12	2,56	3,07	0,10	< 0,01	+19,69
C18:2c9,t11CLA	0,62	0,92	0,10	0,04	+33,87
C18:3 c9c12c15	0,23	0,28	0,02	0,09	+ 20,78
AGS [(3)]	66,57	62,42	1,43	0,03	-6,23
IA [(4)]	1,40	1,28	0,16	0,42	-
n-6/n-3	10,38	11,16	0,29	0,13	-

[(1)]Error estándar de la diferencia. [(2)]Variación porcentual respecto a la concentración inicial de cada AG.[(3)]AG saturados. [(4)]Índice de aterogenicidad: (C12+4*C14+C16)/(∑AGI). Los AGI de la formula son: C14:1 *cis*-9, C16:1, *cis*-9 C18:1, *cis*-11 C18:1, *trans*-11 C18:1, C18:3, C18:2, *cis*-9 *trans*-11 C18:2 CLA. Se excluyen los AG no saludables (*trans*-8,9,10).

Bibliografía

GAGLIOSTRO, G.A. 2004. Rev. Arg. Prod. Anim. 24:137-163.

ULBRITCH y SOUTHGATE. 1991. Lancet. 338:985-992.

SIRI-TARINO, P.W., SUN, Q. y HU, F.B. 2010. Am J Clin Nutr 91, 502–509.

NA 17 Digestibilidad aparente *in vivo e in vitro* de ensilajes de planta entera de cebada y maíz.

Perea, A.R.*
EEAI INTA Barrow.
*E-mail: perea.andres@inta.gob.ar

In vivo and in vitro apparent digestibility of barley and corn whole crop silages.

Introducción

La inclusión de ensilajes en sistemas ganaderos crece año tras año, siendo el de maíz (EMz) el más utilizado en el país. En la región del sur bonaerense el ensilaje de planta entera de cebada (ECb) es otra alternativa. Un parámetro para evaluar la calidad de los forrajes obtenido en laboratorio es la digestibilidad *in vitro* de la MS (DIVMS). Esta puede ser distinta al valor de digestibilidad que se obtiene con animales *in vivo* (DIVv). Los objetivos del trabajo fueron (A) comparar DIVv de la MS (DIVvm), FDN (DIVvf) y almidón (alm) (DIVva), del EMz y ECb; (B) comparar para ambos ensilajes la DIVvm con la digestibilidad *in vitro* (DIVtm) a los siguientes tiempos de incubación: 16, 24, 30 y 48 h.

Materiales y Métodos

El ensayo se desarrolló en la EEAI INTA Barrow, entre noviembre y diciembre de 2015. Se utilizaron ECb (var. Scarlett), y EMz (var. Dekalb 670), confeccionados en octubre de 2014 y mayo de 2015, respectivamente, aportados por productores de la zona.

A- Para la determinación de la DIVv, se usaron 6 novillos Hereford de 290 kg promedio de PV, alojados en corrales individuales con piso de cemento. Fueron alimentados *ad libitum* dos veces por día. Cada ensilaje se utilizó como único alimento y se asignó aleatoriamente cada uno a tres animales. La experiencia se desarrolló en dos períodos consecutivos. Cada período constó de 10 días de acostumbramiento y 5 de evaluación, donde se midieron la cantidad diaria de alimento ofrecida y el remanente, de ambos se tomaron muestras diarias. Al mismo tiempo se determinó la producción diaria de heces mediante recolección total, levantando las heces producidas cada 2 h, se pesaron y se tomó una muestra en cada horario. Las muestras fueron secadas a 60 ºC, determinándose MS, luego molidas a 1 mm. Se formaron muestras compuestas para el alimento por material y período, en tanto de las heces, por animal y período. Sobre las muestras de alimentos y heces se determinó el porcentaje de FDN y Alm, y PB, carbohidratos solubles en agua (CSA) y pH solo en los alimentos. Con los resultados se calculó el CMS, la DIVvm, la DIVvf y la DIVva.

B- La determinación de la DIVtm se realizó en laboratorio de INTA Balcarce, mediante incubador Daisy II, en los siguientes tiempos de incubación: 16 (DIVt16), 24 (DIVt24), 30 (DIVt30) y 48 (DIVt48) h, sobre 3 muestras de cada ensilaje, estos resultados se compararon con la DIVvm.

Para ambos objetivos se realizó el análisis de la varianza (ANOVA). Para la comparación de la DIVvm, DIVvf y DIVva entre ECb y EMz (A), se siguió un diseño experimental de rectángulo latino, en tanto la comparación entre DIVvm vs. DIVtm a diferentes tiempos (B), se analizó como un DCA tanto para ECb como EMz. Para esta última comparación se realizó el test de Dunnet, siendo DIVvm el testigo.

Resultados y Discusión

Los alimentos presentaron 25,8 y 26,4 %MS; 56,3 y 46,5 %FDN; 3,7 y 25,3 %Alm; 10,3 y 7,6 %PB; 2,3 y 4,7 %CSA y pH 4,11 y 3,95 en ECb y EMz, respectivamente. La MS del EMz resultó baja, podría deberse a que fue sembrado en enero de 2015 y confeccionado más tarde de lo habitual en la zona, sumado a un otoño con temperaturas templadas.

Los resultados de A se presentan en el Cuadro 1. El consumo de MS no difirió entre los ensilajes ($p>0,05$) y fue del 1,87% PV, menor a lo esperado de 2,5-3 % PV. Durante la experiencia los animales no ganaron ni perdieron peso. No se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los ensilajes para la DIVvm y DIVva ($p>0,05$), mientras que si hubo en DIVvf ($p<0,05$), siendo mayor en C respecto a M. Esto indicaría que el aporte energético de la digestión de la FDN es importante en EC, mientras que en EM este aporte estaría dado por el alm, el cual fue digerido totalmente en el presente trabajo, en ambos ensilajes.

En el Cuadro 2 se presentan los resultados de B. La DIVtm del ECb en los tiempos de incubación fue diferente respecto al control ($p>0,05$), encontrándose el valor de este entre 30 y 48 h, por lo que el análisis a estos tiempos sub o sobre estimaría el valor, respectivamente. En tanto en EMz los tiempos de incubación fueron diferentes al control ($p>0,05$), a excepción de 30 h, el cual no difirió del control ($p<0,05$), por lo que este tiempo *in* vitro reflejaría la digestibilidad aparente.

Conclusiones

Los ensilajes de maíz y cebada presentaron la misma DIVvm, pero difieren en el aporte nutricional de sus componentes.

Según estos resultados, la DIVtm para ECb sub o sobreestima el valor *in vivo,* en los tiempos de incubación probados, estando entre 30 y 48 h el valor que mejor se ajusta, en cambio en EMz el valor a 30 h de incubación estimaría de mejor manera la DIVvm, respecto a 48 h de incubación, el cual la sobreestimaría.

Agradecimientos

A los Productores Ozcariz y Mascaró, e Ing. Susana Guaita.

Cuadro 1. CMS, digestibilidad aparente *in vivo* MS (DIVvm), FDN (DIVvf) y Alm (DIVva). (A)

Ensilaje	CMS (kg/d)	DIVvm (%)	DIVvf (%)	DIVva (%)
ECb	5,60	60,4	58,6	100
EMz	5,57	61,4	47,5	100
Valor-p	0,902	0,125	<0,001	1

Cuadro 2. Digestibilidad *in vivo* MS (DIVvm), *in vitro* a: 16 (DIVt16), 24 (DIVt24), 30 (DIVt30) y 48 (DIVt48) h de incubación. (B)

Ensilaje	DIVvm	DIVt16	DIVt24	DIVt30	DIVt48	valor p<
ECb	60,4 a	46,9 b	53,0c	56,2d	64,9e	0,001
EMz	61,4 a	51,9 b	55,4 c	59,5 a	68,9 d	0,001

Valores en filas, seguidas por letras diferentes indican diferencias significativas, test Dunnet ($p<0.05$)

NA 18 Respuesta productiva de novillitos alimentados con ensilajes de planta entera de avena, cebada y trigo.

Perea, A.R.[1]*, Sabatini, N.[2], Lecointre, A.[2], Bravo, R.D.[2], Hansson A.[1] y Ferrario, J.D.[3]
[1] EEAI INTA Barrow, [2] Universidad Nacional del Sur, [3] Actividad Privada
*E-mail: perea.andres@inta.gob.ar

Performance of yearling steers fed oat, barley and wheat whole crop silages.

Introducción

En el sureste bonaerense, se difundió ampliamente la confección de ensilajes de cereales de invierno. Estudios en novillitos alimentados con ensilaje de planta entera de avena y suplementación (Perea et al, 2012), mostraron respuestas satisfactorias. La cebada y el trigo son especies cultivadas que amplían la opción de materiales para ensilar, por lo que es necesario evaluar la respuesta animal con ensilajes de estas especies, y el efecto de la suplementación.

El objetivo fue comparar la respuesta productiva de novillitos alimentados con ensilaje de planta entera de avena (A), cebada (C) y trigo (T), en dos etapas, (a) con ensilaje como único alimento y (b) ensilaje más suplementación.

Materiales y Métodos

El trabajo se desarrolló en la EEAI INTA Barrow, utilizándose ensilajes de cultivos de avena (var. *Maná*), cebada (var. *Shakira*) y trigo (var. *ACA 315*). Desde el 6/8 al 07/10 en a, y del 08/10 al 12/12 en b, de 2016, se alojaron en corrales, de a pares, 18 novillitos raza Hereford de 265±10,9 kg PV. Los tratamientos quedaron conformados por el tipo de ensilajes con que fueron alimentados y se asignaron a tres corrales: Av= A, Cb= C y Tr= T. Los ensilajes se ofrecieron *ad libitum* como único alimento en a. En b, se adicionó al 1% del PV, una mezcla de grano de maíz 80,6%, expeller de girasol 16,7%, urea 2,3% y núcleo vitamínico mineral 0,4%, generándose los siguientes tratamientos: AvS, CbS y TrS.

Se realizó un acostumbramiento de 10 días, a partir de los cuales comenzó el período experimental. Se determinó el PV mediante pesadas sin desbaste, al inicio (PI), cada 14 días y al final (PF) de cada etapa. Se tomaron imágenes mediante ultrasonografía para determinar área de ojo de bife (AOB) y espesor de grasa dorsal (EG), al inicio y al final de cada etapa (AOBF y EGF, respectivamente) y en b además se midió el porcentaje de grasa intramuscular (GII y GIF respectivamente). Se registró la cantidad de alimento ofrecido y el remanente diario, cada 14 días durante 5 días consecutivos. De ambos se tomaron muestras para determinar de MS y calcular el CMS y su relación con el peso vivo (CPV). En los alimentos se determinó DIVMS, PB, FDN, carbohidratos solubles en agua (CSA), almidón (Alm) y pH.

Con los datos recabados se calculó la GDP, EC, tasa de incremento de AOB (TIA) y tasa de engrasamiento dorsal (TE) e intramuscular (TIM) mensual.

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado. Los datos fueron analizados mediante ANOVA y, cuando se encontraron diferencias significativas ($p<0,05$), las medias fueron comparadas mediante test de Tukey ($\alpha=0,05$).

Resultados y Discusión

Los ensilajes presentaron las siguientes características (%): MS 35,4; 40,5 y 40,1; DIVMS 58,0; 66,6 y 62,9; PB 8,5; 7,7 y 6,8; FDN 56,2; 44,1 y 52,9; CSA 3,3, 9,4 y 3,6; Alm 0,0; 13,3 y 0,0; pH 4,05; 4,06 y 4,02, respectivamente para A, C y T. El silobolsa de EA sufrió rupturas en su base por animales silvestres, lo cual puede haber afectado la calidad final y estabilidad aeróbica. La PB del suplemento fue de 18,4%.

Los resultados se presentan en el Cuadro 1.

Etapa a. Se hallaron diferencias estadísticas significativas ($p<0,05$) entre los tratamientos para CMS, CPV, GDP, EFC y TE. El CMS y CPV fueron mayores en Cb, respecto de Av y Tr. Esto puede ser debido a una mayor palatabilidad y menor contenido de FDN del C. A presentó tendencia a calentarse al ofrecerlo, lo que podría haber afectado la palatabilidad y calidad, y T fue más áspero al tacto. La GDP fue mayor en Cb, respecto a Av y Tr, sin diferencias entre ambos, esto se debería a una mayor DIVMS y CMS de C, aunque el porcentaje de PB fue bajo, esto podría estar compensado por el aporte del alm al crecimiento microbiano. El Cb mostro mejor EC, respecto de T y este menos que A, dado por la GDP y CMS. La TE, fue mayor en C respecto de T, dado por una mayor GDP y probablemente al aporte de precursores glucogénicos aportados por el alm, en tanto A no se diferenció de ambos.

Etapa b. Se observaron diferencias significativas ($p<0,05$) en PF, CMS, CPV, GDP, EGF y TE. El comportamiento de estas fue igual a la etapa a, a excepción de PF y EGF que fueron mayores en Cb, esto por las GDP y TE respectivamente. La suplementación ocasionó una adición con sustitución y mejoró la GDP en todos los casos. Además, mejoró la EC en Av y Tr que se no diferenciaron de Cb. El aporte del suplemento podría haber mejorado las condiciones ruminales y con esto el aprovechamiento de los nutrientes.

Conclusiones

El C como único alimento resultó en una mejor respuesta productiva comparado con A y T, mostrando mayor aceptación y consumo. La suplementación sobre la base de ensilajes mejoró la respuesta en todos los casos, obteniéndose valores adecuados para una terminación.

Agradecimientos

A Oscar Gómez, Héctor Castro y Roberto Senz.

Bibliografía

PEREA, A.R., JENSEN, M.A., DUHALDE, J.M. y DI NEZIO, L. 2012. Rev. Arg. Prod. Anim. 32 (Supl 1): 147.

Cuadro 1. Respuesta productiva para los diferentes tratamientos y p-valor del ANOVA. Etapas a y b.

Etapa	Tratamiento	PF	CMS	CPV	GDP	EC	AOBF	TIA	EGF	TE	GIF	TIM
a	Av	291	6,06 a	2,2 a	0,505 a	12,2 a	37,60	0,21	3,53	0,43 ab	-----	------
	Cb	302	7,39 b	2,6 b	0,942 b	7,9 b	37,73	0,81	3,73	0,58 a	------	------
	Tr	293	5,80 a	2,0 a	0,563 a	10,4 c	37,63	1,09	3,40	0,23 b	------	------
	p-valor	0,265	0,001	0,001	0,001	0,001	0,997	0,164	0,314	0,038		
b	AvS	363 a	8,63 a	2,6 a	1,128 a	7,66	46,2	3,97	5,55 a	0,93 ab	2,53	0,11
	CbS	398 b	10,57 b	3,0 b	1,474 b	7,17	50,66	5,99	7,15 b	1,58 b	2,88	0,08
	Tr'S	364 a	8,32 a	2,5 a	1,125 a	7,69	46,35	4,04	5,03 a	0,76 a	2,80	0,08
	p-valor	0,001	0,002	0,004	0,001	0,255	0,37	0,431	0,009	0,022	0,384	0,299

Medias en columnas, seguidas de diferentes letras indican diferencias estadísticas significativas, test de Tukey($\alpha=0,05$). Ref. unid.: PI= kg; PF= kg; CMS= kg; CPV= kg alimento/100kg PV; GDP=kg/día; EFC= kg/kg; AOBF= cm^2; TIA= cm^2 /mes; EGF= mm; TE= mm/mes;GIF= %; TIM=%/mes

NA 19 Evaluación de dos niveles de suplementación energética con grano de cebada entero sobre la performance de terneros en pastoreo.

Mayo, A.[1]*, Tranier, E.[1] y Gallitrico, M.[1]
[1]INTA. Centro Regional Buenos Aires Sur. Estación Experimental Agropecuaria Bordenave. Argentina.
*E-mail: mayo.ayelen@inta.gob.ar

Evaluation of two levels of energetic supplementation with barley grain on calf performance.

Introducción

En el Sudoeste bonaerense, durante los meses de invierno, el principal recurso forrajero para los animales en recría son los verdeos de invierno, y es aquí donde la suplementación energética juega un papel importante para lograr el máximo aprovechamiento del recurso forrajero. Sin embargo, los niveles de suplementación empleados por los productores de la zona en muchos casos son excesivos y en otros casos no se cuantifica la cantidad de grano entregada por animal y por día. Estas dos situaciones contribuyen a planteos de recrías ineficientes.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del nivel de suplementación energética con grano de cebada entero sobre la performance de terneros en pastoreo.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo durante el año 2014 y 2016 en INTA, Estación Experimental Agropecuaria Bordenave. Argentina. El primer año, el ensayo tuvo una duración de 98 d (6/5/2014 al 12/8/2014), mientras que, en el año 2016, la duración fue de 83 d (4/5/2016 al 26/7/2016). Los tratamientos evaluados fueron: **T0**: 0% del PV de suplementación; **T1**: 0,5% del PV de suplementación y **T2**: 1% del PV de suplementación. En todos los casos los animales pastorearon un centeno cv. Fausto INTA (2014: PB = 14,8%, DIVMS = 61,2%, FDN = 58,6%; 2016: PB = 10,6%, DIVMS = 68,1%, FDN = 51,1%). El grano utilizado para la suplementación fue, en ambos años, grano de cebada entero (2014: PB = 9,4%, DIVMS = 79,5%, FDN = 31,5%; 2016: PB = 10,3%, DIVMS = 73,1%, FDN = 34,3%). Durante el año 2014 se utilizaron 36 hembras Aberdeen Angus cuyo PV inicial (**PVI**) fue de 175 ± 16 kg; mientras que en el año 2016 por problemas operativos se utilizaron para el experimento 21 machos Aberdeen Angus (163 ± 16 kg) y 15 hembras Aberdeen Angus (159 ± 7 kg) repartidos de manera homogénea entre tratamientos. Sin embargo, en ambos años de evaluación, el coeficiente de variación del PV dentro de cada tratamiento no superó el 10%. Los animales fueron pesados cada 21 d con un desbaste previo de 12 h. El tamaño de la parcela de forraje destinada a cada tratamiento se estimó en función de la disponibilidad de materia seca existente. Cada parcela presentó una dimensión particular, teniendo como premisa asegurar una asignación total (MS de forraje y grano) de 3% del PV. La GDP se obtuvo mediante análisis de regresión. El diseño estadístico utilizado fue en bloques completos al azar, considerando los efectos aleatorios de bloque (año), parcela e individuo en forma anidada y el efecto fijo de tratamiento. Los resultados de PVI, GDP y peso vivo final (**PVF**) fueron analizados mediante el procedimiento MIXED de SAS (SAS Inst. Inc., Cary, NC). El nivel de significancia utilizado fue de 5% en todos los casos.

Resultados y Discusión

El PVI no presentó diferencias significativas entre los tratamientos (p=0,85; Cuadro 1). La GDP no presentó diferencias (p=0,89) entre los tratamientos. El PVF, al igual que las otras variables analizadas, tampoco mostró diferencias significativas (p=0,89). Los resultados indican que al mantenerse constante entre tratamientos el nivel de asignación total (forraje y grano), puede inferirse que el nivel de sustitución de MS de forraje de centeno por MS de grano de cebada impuesto por el tratamiento no afectó la performance animal.

Cuadro 1. Parámetros de performance en terneros pastoreando centeno con 0% PV (T0), 0,5% PV (T1) y 1% PV (T2) de grano de cebada entero

	Tratamientos				
Ítem	T0	T1	T2	EEM	Valor *P*
Performance					
Peso vivo Inicial, kg	170,3	168,6	168,3	8,06	0,85
Peso vivo final, kg	217,5	218,8	219,3	8,86	0,89
GDP, kg/d	0,61	0,63	0,61	0,05	0,89

Conclusiones

Se puede concluir que la suplementación con grano de cebada, con una sustitución estimada de forraje por grano de 1 a 1, no generó mejoras en la performance de los animales. En estas condiciones, la suplementación con grano de cebada genera la posibilidad de aumentos en la receptividad del verdeo de invierno. El nivel de suplementación elegido dependerá de los costos de los granos al momento de su utilización.

Agradecimientos

Los autores agradecen la colaboración de todo el personal de apoyo y técnico del grupo de producción animal de la EEA Bordenave, que fueron los que permanecieron a diario en el manejo de los ensayos. A Adriana Cano por la colaboración en los análisis estadísticos.

NA 20 Determinación de calidad nutricional de cultivares de cebada con destino a ensilaje utilizando distintas dosis de nitrógeno.

Mayo, A.[1]*, Gallitrico, M.[1], Moreyra, F.[1], Lopez, L.[2], Tranier, E.[1], Martinez, M.[2] y Giménez, F.[1]
[1]Estación Experimental Agropecuaria INTA Bordenave [2]Departamento de Agronomía- Universidad Nacional del Sur
*E-mail: mayo.ayelen@inta.gob.ar

Determination of nutritional quality of barley cultivars destined to silage using different doses of nitrogen.

Introducción

El sudoeste bonaerense se caracteriza por tener escasas precipitaciones y bajas temperaturas durante el otoño hasta principios de primavera. Bajo estas condiciones ambientales es donde los verdeos de invierno cobran importancia como componentes fundamentales de la cadena forrajera y en la confección de reservas como silaje de planta entera. El cultivo de cebada es el verdeo de invierno de mayor importancia a la hora de pensar en la confección de silajes de planta entera por su capacidad para generar gran cantidad de materia seca con altos niveles de calidad que permiten adecuar la carga animal en época de escasez de forraje.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta de distintos cultivares comerciales de cebada con niveles crecientes de fertilización nitrogenada y determinar de qué manera se modifica la calidad nutricional del material previo al ensilaje.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el Campo Experimental de la EEA INTA Bordenave y se sembró el día 3 de agosto de 2016 con una densidad de 250 plantas/m^2, utilizando 80 kg de fosfato diamónico a la siembra. El cultivo se mantuvo libre de malezas y de enfermedades foliares. Los cultivares utilizados fueron INTA 7302, Silera INTA (cebadas graníferas) y Scarlett (cebada maltera de ciclo largo). A su vez se evaluaron tres dosis de nitrógeno (N) en la etapa de macollaje del cultivo: 0 kg N/ha, 100 kg N/ha y 200 kg N/ha. Se utilizó un diseño experimental en bloques completos aleatorizados con cuatro repeticiones con un arreglo factorial 3x3 (cultivar x dosis). Cada material se cortó cuando el cultivo alcanzó el estado de grano lechoso-pastoso, registrándose en ese momento, los valores de rendimiento (kg MS/ha) alcanzado. Posteriormente, cada material fue picado para la confección de los microsilos, tomándose muestras de cada uno de ellos para realizar las determinaciones de calidad nutricional en el Laboratorio de Evaluación de calidad de forrajes y alimentos de la EEA Bordenave. Los resultados obtenidos se analizaron mediante un ANAVA doble considerando tres factores: el cultivar, la dosis de nitrógeno (0, 100, 200 kg N/ha) y la interacción cultivar x dosis de nitrógeno. Para analizar las diferencias entre las medias se utilizó el test de mínima diferencia significativa. El nivel de significación utilizado en todos los casos fue del 5%.

Resultados y Discusión

La interacción cultivar x dosis resultó no significativa para las variables rendimiento (p=0,47), materia seca (%MS) (p=0,44), proteína bruta (%PB) (p=0,25) y fibra detergente neutro (%FDN) (p>0,05). No se encontraron diferencias significativas entre cultivares para la variable rendimiento, pero se observó que el incremento de la dosis de nitrógeno aumentó significativamente este parámetro en todos los cultivares (p=0,03). Sin embargo, cuando se analizó la variable % MS, se encontraron diferencias significativas entre cultivares y en todos los casos el incremento de la fertilización nitrogenada produjo una reducción del contenido de MS (p<0,001). Por otro lado, se comprobó que el incremento de la dosis de nitrógeno aumentó (p<0,001 y p<0,01) el %PB y la % FDN respectivamente, mientras que la elección del cultivar solo generó diferencias en el % FDN (p<0,001). La variable FDA fue la única que presentó una interacción cultivar x dosis de nitrógeno significativa (p=0,01). En consecuencia, se encontró que el %FDA no aumentó con las dosis de N en Scarlett (p=0,51) pero sí lo hizo en el cultivar INTA 7302 (p=0,01) y Silera INTA (p=0,04). En este último, no se encontraron diferencias entre la dosis de 100 y 200 kg N/ha. Por el contrario, en el cultivar INTA 7302 no se encontraron diferencias significativas entre las menores dosis de N (Cuadro 1).

Cuadro 1. Rendimiento (kg MS/ha), Materia seca (%), Proteína bruta (%), Fibra detergente neutro (%) y Fibra detergente ácido (%) de cada combinación cultivar x dosis de nitrógeno (kg N/ha) evaluados en etapa de pre-ensilaje

Cultivar	*Dosis N*	*Rendimiento (kg MS/ha)*	*%MS*	*%PB*	*%FDN*	*%FDA*
Silera INTA	0	11507	37	6,1	46,3	23,3
	100	13465	32	7,0	53,3	29,5
	200	13559	29	10,0	52,8	28,8
Scarlett	0	12034	33	6,0	54,1	29,8
	100	12565	30	8,2	55,3	30,9
	200	12469	28	11,3	54,7	29,5
INTA 7302	0	11193	34	6,6	55,3	29,4
	100	12412	30	9,5	57,4	30,5
	200	11539	27	9,3	60,3	33,4
*P valor cultivar*dosis N*		0,47	0,44	0,25	>0,05	0,01
MDS		-	-	-	-	2,61
P valor cultivar		0,06	<0,001	0,43	0,001	-
MDS		-	1,01	-	1,08	-
P valor dosis N		0,03	<0,001	<0,001	<0,01	-
MDS		935,3	1,01	1,48	1,09	-

MDS: mínima diferencia significativa

Conclusión

A partir de los resultados obtenidos es posible hipotetizar que, bajo condiciones de experimentación similares, un aumento del nitrógeno disponible podría tener un efecto positivo sobre el rendimiento, disminuyendo el %MS al momento de ensilaje y aumentando la calidad nutricional a través de un incremento del %PB. Esta tecnología permitiría, independientemente del cultivar, destinar el silaje de planta entera a categorías animales con mayores requerimientos proteicos.

Agradecimientos

Al personal de apoyo del sector de Producción animal y Mejoramiento y calidad vegetal que colaboró en la conducción del ensayo.

NA 21 Evaluación de híbridos de sorgo con destino a ensilaje. Calidad nutricional y producción de biomasa.

Mayo, A.*, Tranier, E., Tulesi, M. y Gomez, D.
INTA. Centro Regional Buenos Aires Sur. Estación Experimental Agropecuaria Bordenave. Argentina
*E-mail: mayo.ayelen@inta.gob.ar

Evaluation of sorghum hybrids for silage. Nutritional quality and biomass production.

Introducción

En el sudoeste bonaerense el sorgo es una especie muy difundida debido a que es un cultivo que se adapta a diversas situaciones de manejo, a suelos someros y a su vez tolera condiciones moderadas de estrés hídrico. Por este motivo, el sorgo ha ido reemplazando de manera gradual al cultivo de maíz al momento de pensar en confeccionar una reserva forrajera en verano para cubrir el déficit durante los meses de invierno. El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento productivo y la calidad nutricional de distintos híbridos de sorgo con destino a ensilaje.

Materiales y Métodos

El ensayo se sembró con una sembradora experimental Hege 80 el día 20 de noviembre de 2014 en el Campo Experimental de Producción Animal de la EEA Bordenave con una densidad de siembra de 23 semillas/m^2. Previo a la emergencia se realizó un control químico de malezas. Los híbridos utilizados fueron elegidos por su nivel de difusión en la zona: Líder 320, Ad 75, Neo 610, 78 DP, ACA 710, ACA 558 Y ACA 562. Para la realización del ensayo se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados con cuatro repeticiones. El tamaño de parcela fue de 1,60 metros de ancho y 10 metros de largo (4 surcos distanciados a 40 cm). La unidad experimental utilizada fue de 8 m^2. La determinación de biomasa acumulada se realizó mediante corte manual a una altura de 10 cm sobre el suelo, posteriormente se determinó el peso fresco con balanza electrónica y se tomó una submuestra que fue llevada a estufa de aire forzado a 60ºC durante 72 horas hasta obtener peso constante. El porcentaje de materia seca se determinó a través de la relación entre el peso fresco y el peso seco de la submuestra. Los resultados se expresaron en kilogramos de materia seca por hectárea. La producción de materia seca acumulada se determinó cuando los híbridos se encontraban en estado de grano lechoso a pastoso blando en la sección central de la panoja. Las muestras fueron procesadas y enviadas al Laboratorio de Evaluación de Calidad de Forrajes y Alimentos de la EEA Bordenave para realizar determinaciones de calidad nutricional. Los datos fueron analizados mediante un ANAVA y para detectar diferencias entre las medias de los tratamientos se utilizó el test de mínimas diferencias significativas del paquete estadístico Infostat®. En todos los casos el valor de significancia utilizado fue de 5%.

Resultados y Discusión

Cuando se analizó el rendimiento de forraje obtenido en cada uno de los materiales analizados, no se observaron diferencias entre los híbridos ensayados (p= 0,0603). Esto podría ser adjudicado al elevado coeficiente de variación (CV: 20,9%). Por su parte, el % de MS de los híbridos si presentó diferencias significativas (p=0,0001) siendo el material NEO 610 el único con un % MS adecuado (30,2%) para realizar un correcto ensilaje, mientras que en los otros materiales presentaron valores de materia seca por encima de los recomendable para realizar un correcto proceso fermentativo (30-35% MS). También es de destacar la falta de diferencias encontradas en los parámetros de calidad analizados y los bajos valores de proteína bruta (% PB) (Cuadro 1). Los bajos valores de PB obtenidos en todos los materiales pueden ser consecuencia del exceso de biomasa producido producto de las excesivas precipitaciones (609 mm desde noviembre a abril), las cuales podrían haber generado un efecto de dilución del nitrógeno en la planta. Asimismo, estas precipitaciones podrían haber generado un lavado del nitrógeno en el suelo, por lo que el nitrógeno disponible para la planta fue menor de lo calculado.

Cuadro 1. Valores de rendimiento (kg MS/ha), materia seca (MS, %), proteína bruta (PB, %), digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS, %), fibra detergente neutro (FDN, %), fibra detergente ácido (FDA, %) y lignina detergente ácida (LDA, %) en lo híbridos evaluados

Híbrido	kg MS/ha	MS (%)	PB (%)	DIVMS (%)	FDN (%)	FDA (%)	LDA (%)
AD 75	23446	38,7bc	5,5	46,7	53,7	26,2	4,5
ACA 558	21515	36,7bc	7,0	48,0	54,4	28,6	5,0
ACA 710	20791	39,2c	5,2	58,8	49,3	25,8	3,1
78 DP	20559	37,4bc	3,4	50,7	54,4	28,0	5,4
Lider 320	18589	37,2bc	5,7	47,8	53,0	26,7	4,8
ACA 562	17065	36,0b	4,7	49,0	60,3	32,3	5,1
NEO 610	13748	30,2a	4,5	51,6	51,7	27,2	4,0
EEM	2030	0,9	1,1	4,3	2,7	1,9	0,5
Valor P	0,0603	0,0001	0,4592	0,4812	0,2465	0,2632	0,1124
DMS	-	2,9	-	-	-	-	-
CV (%)	20,9	5,7	29,3	11,3	6,8	8,8	14,2

Conclusiones

Bajo las condiciones experimentales, no fue posible identificar un material que se haya destacado en productividad y/o calidad para la confección de ensilaje de planta entera. Ninguno de los materiales evaluados alcanzaría a cubrir los requerimientos de PB de animales de recría ni tampoco de vacas durante el último tercio de gestación, por lo que se requerirá la suplementación con una fuente proteica, para así generar un mayor aprovechamiento de la fibra.

Agradecimientos

Los autores agradecen la colaboración de todo el personal de apoyo y técnico del grupo de producción animal de la EEA Bordenave, que fueron los que permanecieron a diario en el manejo de los ensayos.

NA 22 Evaluación de cuatro tipos de sorgo forrajero sobre la performance de novillos en terminación en el sudoeste bonaerense.

Mayo, A.*, Tranier, E. y Gallitrico, M.
INTA. Centro Regional Buenos Aires Sur. Estación Experimental Agropecuaria Bordenave. Argentina
*E-mail: mayo.ayelen@inta.gob.ar

Evaluation of four types of sorghum as forage on the performance of finishing steers in Southwest Buenos Aires province.

Introducción

En la región pampeana, las pasturas con base alfalfa fueron la principal fuente forrajera primavero-estival. Con el tiempo, la utilización de dichos recursos ha ido decreciendo y fue allí cuando el sorgo forrajero comenzó a cobrar mayor relevancia, imponiéndose por su gran capacidad de generar forraje de calidad en zonas donde las precipitaciones estivales son muy erráticas, permitiendo sostener altas cargas durante todo el verano. La cantidad de materiales de sorgos es muy amplia y existe una gran desinformación sobre qué tipo de material es el más conveniente, o con qué tipo de materiales se pueden obtener mejores valores en la performance animal. El objetivo de este ensayo fue determinar si existen diferencias en la performance animal utilizando distintos materiales de sorgos forrajeros para su alimentación.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo durante el verano 2015 y fue repetido en el verano 2016 en la EEA INTA Bordenave. Los tratamientos evaluados fueron: (A) sudán, (B) azucarado, (C) BMR y (D) fotosensitivo. En ambos años el híbrido de sorgo utilizado fue el mismo y la densidad de siembra acorde al objetivo de lograr 35 plantas/m2 en cada material. Previo al inicio del pastoreo inicial extrajeron tres muestras dé cada híbrido y se determinaron los parámetros de calidad nutricional %PB, %FDN y %DIVMS. Para ambos años de evaluación se utilizaron novillos Aberdeen Angus cuyo peso vivo inicial **(PVI)** fue 378 ± 25 kg para el año 2015 y de 328 ± 19 kg para el año 2016, en ambos años los 4 lotes de animales presentaban un coeficiente de variación menor al 10%. Los ensayos tuvieron una duración de 82 y 70 días para los años 2015 y 2016 respectivamente, previo acostumbramientos de 15 días. El comienzo del pastoreo se definió cuando la altura del material vegetal fue mayor a 60 cm. El pastoreo fue rotativo con carga fija. Para que todos los tratamientos tuvieran la misma presión de pastoreo se varió el tamaño de la parcela en función de la disponibilidad de materia seca de cada material de manera de asegurar un consumo por animal correspondiente al 3% del PV. La ganancia diaria de peso (GDP) se obtuvo mediante análisis de regresión. El diseño estadístico utilizado fue en bloques completos al azar, considerando los efectos aleatorios de bloque (año), parcela e individuo en forma anidada y el efecto fijo de tratamiento. Los variables PVI, GDP y peso vivo final (**PVF**), calidad nutricional de los materiales de sorgo y biomasa acumulada fueron analizados mediante el procedimiento MIXED de SAS (SAS Inst. Inc., Cary, NC). El nivel de significancia utilizado en todos los casos fue de 5 %.

Resultados y Discusión

El PVI no presentó diferencias significativas entre los tratamientos evaluados (p=0,87; Cuadro 1). Lo mismo ocurrió con el PVF (p=0,93) y la GDP (p=0,09). Sin embargo, se observó una tendencia a lograr mejores GDP los animales que consumieron el hibrido BMR.

No existieron diferencias estadísticas (p=0,089) entre los materiales utilizados en la producción de forraje acumulada, sin embargo, como se puede observar que el hibrido fotosensitivo presenta una tendencia a lograr mayores valores en acumulación de forraje, posiblemente como consecuencia de la mayor altura alcanzada por estos materiales (Cuadro 2).

Se encontraron diferencias estadísticas entre los materiales evaluados, siendo el hibrido BMR y fotosensitivo los que presentaron mayores niveles de PB (p=0,0001) y el híbrido azucarado menor (p=0,0185) contenido de pared celular. Sin embargo, no se observó diferencias entre los materiales en los valores de DIVMS (p=0,69) (Cuadro 2).

Cuadro 1. Parámetros de performance en novillos pastoreando sorgo forrajero tipo sudán (A), azucarado (B), BMR (C), y fotosensitivo (D).

	Tratamientos					
Ítem	A	B	C	D	EEM	Valor P
Performance						
Peso vivo Inicial, kg	355,4	356,6	354,8	357,9	7,84	0,87
Peso vivo final, kg	404,7	402,5	408,2	404,8	6,94	0,93
GDP, kg/d	0,66	0,62	0,71	0,69	0,06	0,09

Cuadro 2. Producción de forraje acumulado y parámetros de calidad nutricional de los híbridos de sorgo forrajero tipo sudán (A), azucarado (B), BMR (C), y fotosensitivo (D) utilizados

	Tratamientos					
Item	A	B	C	D	EEM	Valor P
Biomasa acumulada, kg MS/ha	15632	15896	16805	17987	1298	0,089
PB,%	11,1b	9,6c	12,3a	12,5a	0,34	0,0001
FDN,%	60,5b	59,3a	60,2b	63,0b	0,68	0,0185
DIVMS,%	69,5	71,9	71,1	70,2	0,75	0,69

Letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05)

Conclusiones

Las faltas de diferencias encontradas en los parámetros de performance evaluados indican que al momento de elegir un hibrido de sorgo para pastoreo directo es indistinto el tipo de material, pudiendo elegir en este caso el más conveniente en términos económicos.

Agradecimientos

Los autores agradecen la colaboración de todo el personal de apoyo y técnico del grupo de producción animal de la EEA Bordenave, que fueron los que permanecieron a diario en el manejo de los ensayos.

NA 23 Evolución del número y tipo de determinaciones realizadas por el Laboratorio de Evaluación de Calidad de Forrajes y Alimentos de la EEA Bordenave. Comunicación.

Tulesi, M., Gómez, D., Gallitrico, M. y Mayo, A.*
INTA. Centro Regional Buenos Aires Sur. Estación Experimental Agropecuaria Bordenave. Argentina.
*E-mail: mayo.ayelen@inta.gob.ar

Evolution of the number and type of determinations made by the Laboratory of Evaluation of Forage and Food Quality of EEA Bordenave. Communication.

Introducción

La EEA INTA Bordenave cuenta con un Laboratorio de Evaluación de Calidad de Forrajes y Alimentos (LECFA) para rumiantes, caracterizado por recibir muestras de alimentos de todo tipo con destino a la alimentación animal, ya sean alimentos conservados, forrajes, suplementos o subproductos de la industria. Los Sistemas de producción modales del territorio son mixtos predominantemente ganaderos. En ellos la cría/recría bovina, se sustenta en el uso de "campo natural" y "pasturas naturales" y en cultivos forrajeros anuales (verdeos). El verdeo de invierno predominante es la avena. Los verdeos de verano más utilizados son: sorgo, moha y mijo. En menor medida se utilizan pasturas permanentes, principalmente pasto llorón y agropiro. En base a las características de la región, el análisis de la calidad del forraje se plantea como una herramienta necesaria a la hora de conocer el valor real de los alimentos utilizados. El LECFA se constituye entonces en un recurso estratégico de apoyo para lograr producciones ganaderas eficientes que den respuesta a los sistemas modales de la región. Sin embargo, el sector ganadero regional ha atravesado condiciones desfavorables que han ido resintiendo la producción, y aumentando la brecha tecnológica a nivel nacional. Se plantea la hipótesis que esta situación se refleja en un menor número de solicitudes de análisis de calidad de forrajes, hecho que a su vez redundará en un manejo menos eficiente y menor producción relativa. El objetivo de este trabajo es cuantificar las características y variación de la demanda del sector privado en cuanto a determinaciones de calidad forrajera.

Materiales y Métodos

La información utilizada se tomó de los registros de entrada del LECFA durante el periodo comprendido entre los años 2011 al 2016. Las muestras analizadas se agruparon en: verdeos de invierno, verdeos de verano y pasturas perennes en el caso de los forrajes frescos, y reservas forrajeras (henolajes y ensilajes). Los parámetros de calidad evaluados fueron: Proteína bruta (%PB), digestibilidad *in vitro* de la materia seca (% DIVMS), y fibra detergente neutro (%FDN). Se cuantificó la entrada anual de muestras en función del grupo de forrajes, y la cantidad de determinaciones de cada parámetro en relación con el número total de muestras ingresadas cada año.

Resultados y Discusión

En la Figura 1 se muestra la variación anual del número de muestras ingresadas durante el período considerado para cada grupo de forrajes. Los cuatro grupos mostraron una disminución general del 41% en el ingreso de muestras entre 2011 y 2016, y un incremento parcial en 2014. Ese año presentó condiciones climáticas óptimas para la producción de forrajes, lo que también influyó sobre la confección de reservas. Los materiales más evaluados en todo el período fueron las reservas forrajeras, esto es consecuencia del tipo de sistema ganadero al cual está destinado el producto, el cual en su mayoría son sistemas con mayor uso de tecnología que el promedio de los productores. También se observa que los forrajes frescos son materiales relativamente menos evaluados en su composición nutricional, lo que refleja la baja tecnología aplicada a la ganadería, que en la gran mayoría de los establecimientos se realiza de manera extensiva.

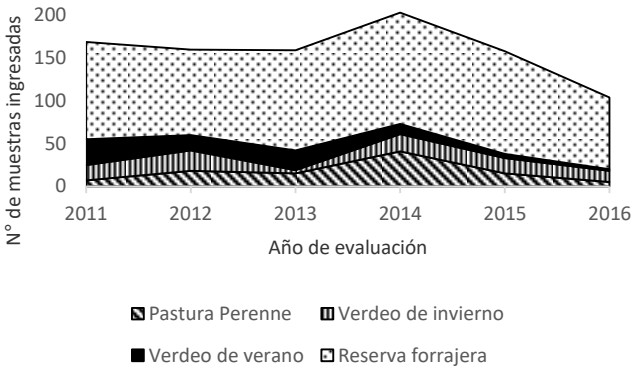


Figura 1. Evolución del ingreso de muestras durante el periodo 2011-2016

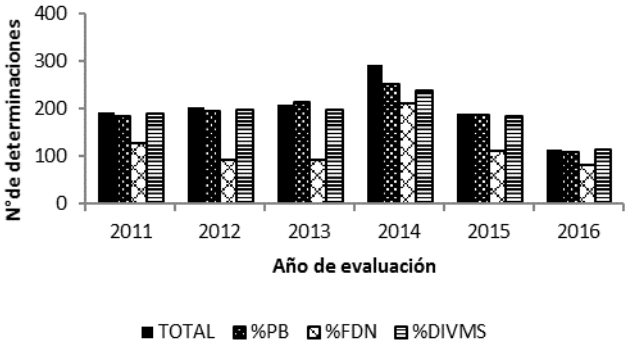


Figura 2. Número de determinaciones del %PB, % DIVMS y %FDN con respecto al total de análisis realizados cada año

Los análisis de % PB y %DIVMS son las determinaciones más solicitadas, seguidas por el %FDN. Esto tiene relación con el tipo de alimento analizado ya que, en su mayoría son determinaciones a reservas forrajeras con destino a recría y terminación de animales (Figura 2).

Conclusiones

En función de los resultados presentados se puede observar una merma en el número de determinaciones realizadas y una pobre caracterización de los forrajes frescos como recurso en la alimentación de los sistemas locales. Estos resultados indican la necesidad de reforzar la importancia de conocer el valor real del alimento y el ajuste de una dieta equilibrada, que permita optimizar las ganancias de peso.

NA 24 Efectos de la adición de hidroxitirosol y harina de chía en la dieta de pollos parrilleros. 1. Parámetros sanguíneos.

Amela, M.I.*, Asteinza, S., Fernández, H., Salerno, C. y Zamponi, A.
Universidad Nacional del Sur (Departamento de Agronomía). San Andrés s/n (8000). Bahía Blanca – Argentina.
*E-mail: ceamela@criba.edu.ar

Effect of hydroxytyrosol and chia flour adition in broiler diet. 1. Blood parameters.

Introducción

La determinación de los parámetros serológicos permite la detección de alteraciones metabólicas subclínicas, los efectos de diferentes tratamientos nutricionales y el estado de bienestar animal. En el presente experimento se evaluó el efecto de la adición de un subproducto agroindustrial (harina de chía; HC) y un antioxidante (hidroxitirosol; H) en la dieta de pollos parrilleros sobre diferentes parámetros sanguíneos.

Materiales y Métodos

La experiencia se llevó a cabo en la Unidad de Experimentación Avícola (UEA) del Departamento de Agronomía (UNS - Bahía Blanca). Noventa y seis pollos parrilleros línea Cobb fueron divididos al azar en 16 grupos de 6 animales cada uno (2 machos y 4 hembras) identificados con un precinto de *goma eva*. Cada grupo fue colocado al azar en uno de los 16 corrales, los cuales se distribuyeron en 4 bloques con 4 repeticiones por tratamiento. En cada bloque se asignaron al azar las dietas: 1) C: control; (s/ HC; s/ H); 2) W_3: dieta con 10% HC; 3) W_3 + H: dieta con 10% HC + H (7 mg/kg PV/d) y 4) A: dieta con H. La harina de chía presentó 59,7% de ácido linolénico/grasa total (18%). El H es un polifenol con propiedades antioxidantes presente en el olivo. El período experimental se extendió desde el día 21 hasta el momento de la faena (42 días). Las dietas (isoproteicas e isoenergéticas) fueron ofrecidas *ad libitum*. Los parámetros productivos (no presentados) se estimaron con los datos de los 96 pollos. A los 41 días, se extrajeron muestras de sangre por punción de la vena alar en 2 pollos machos/bloque/tratamiento con el fin de estimar las concentraciones de colesterol total (CT), triglicéridos (TG), lipoproteínas alta densidad (HDL) en suero (kit, WIENER LAB; Argentina) y la relación CT/HDL (índice de Castelli), la cual refleja la concentración LDL.

Los datos obtenidos fueron analizados como un diseño en bloques completos al azar. La comparación entre valores medios se realizó mediante el test de Tukey.

Resultados y Discusión

Las dietas W_3 y W_3 + H disminuyeron los niveles de CT y TG en comparación con C (Cuadro 1). El mucílago de la harina de chía disminuiría la absorción intestinal de ácidos grasos tablaesterol. Por otra parte, los ácidos grasos n-3 reducirían la concentración de CT promoviendo la utilización de LDL (lipoproteína de baja densidad) por los tejidos periféricos o el hígado y aumentando la excreción de bilis en heces (Benson, 2009; Harris et al, 1990).

La dieta A presentó mayor valor de CT y no se observó diferencia en TG respecto al resto de las dietas. En estudios llevados a cabo en conejos, el suministro de H produjo una disminución en los niveles de CT y TG (González-Santiago et al, 2006). La condición hiperlipidémica en los animales y el período de ensayo más extenso podrían justificar las diferencias con el presente experimento. No obstante, la dieta A mostró un aumento en las concentraciones de HDL.

La combinación de H con W_3 presentó menores valores de CT, TG y mayores de HDL, con una mejora en la relación CT/HDL con respecto a C.

Conclusiones

La dosis utilizada de H (7 mg/kg PV/d) no causó efectos negativos sobre el perfil lipídico sanguíneo. Sin embargo, los cambios observados en el perfil hematológico ponen en evidencia el beneficio de la adición de HC e H en forma combinada.

Agradecimientos

Los autores agradecen a DESUS S.A (Argentina) y GENOSA I+D (España) por la donación de la HC e H, respectivamente.

Bibliografía

GONZALEZ-SANTIAGO, M. 2006. Atherosclerosis 35-42.
BENSON, M.K. 2009. Indian J Exp Biol 47:98–103.
HARRIS, W.S. 1990. J. Lipid. Res. 31:1549-58.

Cuadro 1. Parámetros sanguíneos en pollos parrilleros macho de 41 días de edad alimentados con distintas dietas durante el período comprendido entre los 21 y 42 días de edad.

	Tratamientos					
Variables	C	W3	W3 + H	A	EE	P=
CT (g/l)	1,21 a	1,06 b	1,09 b	1,33 c	0,02	0,001
TG (mg/dl)	91,00 a	74,00 b	68,00 b	80,00 ab	0,04	0,04
HDL (mg/dl)	48,88 a	52,00 ab	61,27 bc	67,63 c	2,68	0,02
CT/HDL	2,48 a	2,04b	1,78 b	1,97 b	0,09	0,01

C: control; W_3: dieta con harina de chía; W_3 + H: dieta con harina de chía e hidroxitirosol y A: dieta con hidroxitirosol. Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

NA 25 Efectos de la adición de hidroxitirosol y harina de chía en la dieta de pollos parrilleros. 2. Peso de órganos internos.

Fernández, H.*, Asteinza, S., Amela, M.I. y Salerno, C.
Universidad Nacional del Sur (Departamento de Agronomía) San Andrés s/n (8000) Bahía Blanca – Argentina.
*E-mail: hfernan@criba.edu.ar

Effect of hydrxytyrosol and chia flour adition in broiler diet. 2. Weight of internal organs.

Introducción

El uso de aditivos influye sobre la calidad nutricional de la dieta, el desarrollo y la funcionalidad de los órganos digestivos que se reflejará sobre el metabolismo, el nivel de producción y la salud animal. El objetivo del presente experimento fue evaluar el efecto del agregado de harina de chía (HC) y un antioxidante (hidroxitirosol; H) en forma individual o combinada sobre el peso de diferentes órganos de pollos parrilleros.

Materiales y Métodos

La experiencia se llevó a cabo en la Unidad de Experimentación Avícola (UEA) del Departamento de Agronomía (UNS - Bahía Blanca). Noventa y seis pollos parrilleros línea Cobb fueron divididos al azar en 16 grupos de 6 animales cada uno (2 machos y 4 hembras) identificados con un precinto de *goma eva*. Cada grupo fue colocado al azar en uno de los 16 corrales, los cuales se distribuyeron en 4 bloques con 4 repeticiones por tratamiento. En cada bloque se asignaron al azar las dietas: 1) C: control; (s/ HC; s/ H); 2) W_3: dieta con 10% HC; 3) W_3 + H: dieta con 10% HC + H (7 mg/kg PV/d) y 4) A: dieta con H. La HC presentó 59,7% de ácido linolénico/grasa total (18%). El H es un polifenol con propiedades antioxidantes presente en el olivo. El período experimental se extendió desde el día 21 hasta el momento de la faena (42 días). Las dietas (isoproteicas e isoenergéticas) fueron ofrecidas *ad libitum*. Los parámetros productivos (no presentados) se estimaron con los datos de los 96 pollos. Al finalizar el experimento, se faenaron y se procedió a la extirpación y pesada de los órganos intestino delgado (ID), hígado, páncreas, proventrículo, molleja y bolsa de Fabricio (BF) y medición del largo de ID, en 2 pollos machos/bloque/tratamiento.

Los datos obtenidos fueron analizados como un diseño en bloques completos al azar. La comparación entre valores medios se realizó mediante el test de Tukey.

Resultados y Discusión

Se observó mayor peso de ID, páncreas, proventrículo y molleja en W_3 y W_3+H en comparación con C y A (Cuadro 1). Este resultado podría deberse al mucílago (fibra soluble) de la HC, el cual aumenta la viscosidad y la velocidad de tránsito intestinal interfiriendo en el aprovechamiento de nutrientes. Esta ineficiencia se compensaría con un aumento del peso de los órganos digestivos (Ikegami et al, 1990). Además, los ácidos grasos omega n–3 dietarios contribuirían al aumento del peso del ID (Hakim et al, 2012).

En las aves, el hígado es el principal órgano de síntesis de ácidos grasos. Se registró menor peso de hígado en W_3+H con respecto al resto de las dietas. El H ofrece protección contra el estrés oxidativo y el contenido de ácidos grasos saturados en hígado, los cuales promueven procesos de esteatosis y aumento de peso de este órgano. El H preserva la actividad de las enzimas hepáticas desaturasas las que promueven la formación de ácidos grasos insaturados en detrimento del depósito de grasas saturadas (Valenzuela R. et al, 2017). Por otro lado, el mayor aporte de ácido linolénico dado por la HC disminuirían la lipogénesis hepática y el tamaño del hígado (Poudyal et al, 2012).

Los ácidos grasos omega n-3 ejercen un efecto benéfico sobre el sistema inmune (González, 2009). El tamaño de la BF es un indicador del estado de inmunocompetencia, observándose mayor peso ($p<0,01$) de ésta en W_3 lo cual podría asociarse a un mayor estado inmunitario del animal.

Conclusiones

La inclusión de 10% de HC provocaría la hipertrofia y/o hiperplasia de las vísceras. Sin embargo, la combinación con H produce un efecto hepatoprotector.

Agradecimientos

Los autores agradecen a DESUS S.A (Argentina) y Genosa I+D (España) por la donación de la HC e H, respectivamente.

Bibliografía

HAKIM, A.S. 2012. Glob. Adv. Res. J. Chem. Mater. Sci. 1(2):023-034.
IKEGAMI, S. 1990. J. Nutr. 120: 35.
POUDYAL, H. 2012. The J. of Nutr. Biochemistry 23(2): 153-62.
VALENZUELA, R. 2017. Lipids Health Dis. 16:64.
GONZALEZ, D. 2009. M.Sc. Thesis. Oregon State University.

Cuadro 1. Peso de órganos internos y longitud del intestino delgado en pollos de engorde machos de 42 días de edad alimentados con diferentes dietas durante el período comprendido entre los 21 y 42 días de edad.

	Tratamientos					
Variables	C	W3	W3 + H	A	EE	P=
Intestino Delgado (% PV)	2,29 a	2,70 b	2,69 b	2,14 a	0,09	0,01
Intestino Delgado (m)	1,74	1,87	1,85	1,81	5,11	ns
Hígado (%PV)	1,89 a	1,73 a	1,55 b	1,77 a	0,04	0,01
Páncreas (%PV)	0,15 ab	0,16 b	0,16 b	0,12 a	0,01	0,06
Proventrículo (%PV)	0,30 ab	0,35 bc	0,37 c	0,28 a	0,01	0,01
Molleja (%PV)	1,68 a	1,95 c	1,93 bc	1,76 ab	0,04	0,03
Bolsa de Fabricio (%PV)	0,04 a	0,08 b	0,05 a	0,06 ab	0,01	0,04

C: control; W_3: dieta con harina de chía; W_3 + H: dieta con harina de chía e hidroxitirosol y A: dieta con hidroxitirosol. Letras distintas indican diferencias significativas ($p<0,05$).

NA 26 Aceite protegido de lino en dietas de terminación de novillos como estrategia para mitigar el impacto del estrés calórico. a) Impacto sobre el desempeño productivo y variables fisiológicas.

Ceconi, I.[1]*, Davies, P.[1], Cunzolo, S. [2,4], Layacona, J.E.[3], Gil, D.[3], Grigioni, G. [2,4,5] y Pighin, D. [2,4,5]
[1]Estación Experimental Agropecuaria General Villegas e [2]Instituto de Tecnología de Alimentos, INTA. [3]Facultad de Ciencias Agrarias, UNR. [4]Universidad de Morón. [5] CONICET
*E-mail: ceconi.irene@inta.gob.ar

Dietary inclusion of ruminally protected flaxseed oil as a means to mitigate heat stress in finishing steers. a) Effect on animal performance and physiological parameters.

Introducción

El consumo elevado de energía puede resultar en un incremento en la cantidad de grasa corporal y eventual obesidad, la cual está asociada con la manifestación de inflamación metabólica (**IM**) y de resistencia insulínica (**RI**; McCann y Reimers, 1986; Xu et al, 2003). Existe evidencia sobre la relación entre el desarrollo de IM y RI y una reducida capacidad de vasodilatación y transpiración (Petrofsky et al, 2005), así como entre el estrés y la performance animal y calidad de la carne (Digiacomo et al, 2014). Debido a las propiedades anti-inflamatorias (Schmitz y Ecker, 2008) y mitigantes de la RI (Nagao y Yanagita, 2008) de los ácidos grasos Ω-3, el objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del suministro de aceite de lino sobre el desempeño productivo y variables fisiológicas de novillos terminados a corral durante el verano.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó adelante en la EEA INTA General Villegas. Cuarenta y ocho novillos (388 ± 2 kg) fueron equitativamente asignados por peso a una dieta sin aceite agregado (control negativo; **CON**; 18,05% de silaje de sorgo forrajero, 78,77% de grano de maíz partido, 1,22% de urea, 1,96% de suplemento vitamínico-mineral; base seca), o a una dieta compuesta por CON+1,90% de producto a base de aceite ruminalmente protegido de girasol (control positivo; **GIR**; 78% de lípidos en el producto protegido; Ω-6:Ω-3 = 6,5), o a una dieta compuesta por CON+1,92% de producto a base de aceite protegido de lino (**LIN**; 77% de lípidos en el producto protegido; Ω-6:Ω-3 = 0,6). Desde el d -14 a -1, los animales fueron adaptados a la dieta CON. A partir del d 1, cada grupo recibió la dieta asignada, a voluntad y por la mañana. El d 1 y el d 61, antes de suministrar la ración, se registró en forma individual el área del ojo del bife (**AOB**) por ultrasonografía y el peso vivo. Adicionalmente, cada 28 d, se registró la temperatura corporal y el espesor de grasa dorsal (**EGD**) para estimar la tasa de engrasamiento (**TE**) por regresión. En 3 oportunidades donde el valor del índice de temperatura y humedad (**ITH**) clasificó como "peligro", se determinó la frecuencia respiratoria (**FR**), registrando la cantidad de movimientos respiratorios de cada animal durante 3 períodos de 15 segundos. El d 64, los animales fueron faenados y se registró el peso de la carcasa. El ensayo se llevó a cabo desde el 26/01/15 al 30/03/15. Los datos se analizaron mediante el procedimiento Mixed de SAS, de acuerdo a un DCA con 8 repeticiones (corral). En el caso de las variables determinadas individualmente, el modelo incluyó el efecto aleatorio del corral y del animal. Cuando correspondió, se consideró una estructura de medidas repetidas en el tiempo. El EGD y AOB iniciales se utilizaron como covariable en el análisis del EGD final y de TE y en el de AOB final, respectivamente.

Resultados y Discusión

El 95% de los registros de ITH clasificados como, al menos, "alerta" (> 74) se observó entre las 10 y las 19 h. Dentro de esa franja horaria, el 34% de los registros fue superior a 74. La ganancia de peso (**GDP**) tendió (p=0,10; Cuadro 1) a ser mayor para los animales que recibieron la dieta LIN respecto de los que recibieron la dieta CON (p=0,08) o GIR (p=0,06). El resto de las variables productivas y fisiológicas fue similar (p≥0,15) entre tratamientos. La FR registrada en períodos de ITH "peligroso" clasificó como "moderada" (Mader et al, 2004). El peso en planta de faena, el EGD final y el rendimiento de res grupal fueron 434 ± 3 kg, 5,6 ± 0,2 mm y 57,5%, respectivamente.

Conclusiones

Si bien la FR y temperatura corporal fueron similares entre tratamientos, los resultados sugieren una tendencia a mejorar la GDP de aquellos animales que consumieron 155 g/d de aceite protegido de lino.

Bibliografía

DIGIACOMO, K., LEURY, B.J., y DUNSHEA, F.R. 2014. Anim. Prod. Sci. 54(4):430–443.

MADER, T., DAVIS, S., GAUGHAN, J. y BROWN BRANDL, T. 2004. Biometeorology and Aerobiology Conference, Vancouver, Canada.

MCCANN, J.P. y REIMERS, T.J. 1986. J. Anim. Sci. 62:772–782.

NAGAO, K. y YANAGITA, T. 2008. Prog. Lipid Res. 47:127–146.

PETROFSKY, J., LEE, S. y CUNEO-LIBARONA, M. 2005. Med. Sci. Monit. 11(12):CR562–569.

SCHMITZ, G. y ECKER, J. 2008. Prog. Lipid Res. 47:147–155.

XU, H., BARNES, G.T., YANG, Q., TAN, G., YANG, D., CHOU, C.J., SOLE, J., NICHOLS, A., ROSS, J.S., TARTAGLIA, L.A., y CHEN, H. J. 2003. J. Clin. Invest. 112:1821–1830.

Cuadro 1. Respuesta productiva y fisiológica de novillos terminados a corral y alimentados con una dieta sin aceite agregado (CON), o con una dieta con 1,90% de aceite protegido de girasol (GIR), o con 1,92% de aceite protegido de lino (LIN)

Ítem	Tratamiento			EEM[1]	Valor *P*
	CON	GIR	LIN		
Peso inicial, kg	390	387	388	4	0,90
CMS[2], kg/d	10,2	9,9	10,5	0,2	0,15
GDP[3], kg/d	1,14	1,13	1,29	0,06	0,10
Consumo:GDP[4]	8,8	8,8	8,1	0,3	0,28
TE[5], mm/d	0,045	0,031	0,042	0,005	0,37
AOB[6], cm cuadrados	62,1	65,0	64,2	1,2	0,78
Peso de carcasa, kg	247	248	252	3	0,44
T° corporal, °C	39,6	39,7	39,7	0,1	0,77
FR[7], rpm	113	109	116	6	0,68

[1]Error estándar de la media; [2]Consumo de materia seca; [3]Ganancia de peso; [4]Analizado como GDP:Consumo; [5]Tasa de engrasamiento dorsal; [6]Área del ojo del bife; [7]Frecuencia respiratoria.

NA 27 Aceite protegido de lino en dietas de terminación de novillos como estrategia para mitigar el impacto del estrés calórico. b) Impacto sobre el perfil bioquímico

Davies, P.[1]*, Ceconi, I.[1], Cunzolo, S. [2,4], Layacona, J.E.[3], Gil, D.[3], Grigioni, G. [2,4,5] y Pighin, D.[2,4,5]
[1]EEA Gral. Villegas e [2]Instituto de Tecnología de Alimentos, INTA. [3]Fac. Cs. Agr., UNR. [4]Univ. de Morón. [5]CONICET
*E-mail: davies.patricio@inta.gob.ar

Dietary inclusion of ruminally protected flaxseed oil as a means to mitigate heat stress in finishing steers. b) Effect on biochemical profile.

Introducción

El consumo elevado de energía puede resultar en un incremento en la cantidad de grasa corporal y eventual obesidad, la cual está positivamente asociada con la manifestación de inflamación metabólica (**IM**) y con el desarrollo de resistencia insulínica (**RI;** McCann y Reimers, 1986; Vick et al, 2007). Existe evidencia sobre la relación entre el desarrollo de IM y RI y una reducida capacidad de vasodilatación y transpiración (Petrofsky et al, 2005), así como entre el estrés y la performance animal y calidad de la carne (Digiacomo et al, 2014). Debido a las propiedades anti-inflamatorias (Schmitz y Ecker, 2008) y a los efectos mitigantes sobre la RI (Nagao y Yanagita, 2008) de los ácidos grasos Ω-3, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del suministro de aceite de lino sobre variables bioquímicas asociadas al metabolismo de la glucosa y al estrés de novillos terminados a corral durante el verano.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en la EEA INTA Gral. Villegas, con 48 novillos (388 ± 2 kg de peso inicial) Aberdeen angus equitativamente asignados por peso a una dieta sin aceite agregado (control negativo; **CON**; 18,05% de silaje de sorgo forrajero, 78,77% de grano de maíz partido, 1,22% de urea, 1,96% de suplemento vitamínico-mineral; base seca), o a una dieta compuesta por CON + 1,90% de producto a base de aceite ruminalmente protegido de girasol (control positivo; **GIR**; 78% de lípidos en el producto protegido; Ω-6:Ω-3 = 6,5), o a una dieta compuesta por CON + 1,92% de producto a base de aceite protegido de lino (**LIN**; 77% de lípidos en el producto protegido; Ω-6:Ω-3 = 0,6). Desde el d -14 a -1, los animales fueron adaptados a la dieta CON. A partir del d 1, cada grupo recibió la dieta asignada. Los d 1, 29 y 61, antes de suministrar la ración y el d 64, luego de la desensibilización del animal en frigorífico, se tomaron muestras de sangre para determinar la concentración de glucosa (**GL**), insulina (**IN**) y cortisol (**COR**) y calcular el índice HOMA. Muestras de sangre adicionales se recolectaron el d 22, en un rango horario donde el valor del índice de temperatura y humedad (**ITH**) fue mayor a 74 ("alerta"). En las muestras recolectadas el d 64 también se determinó el hematocrito. El ensayo se llevó a cabo desde el 26/01/15 al 30/03/15. Los datos se analizaron mediante el procedimiento Mixed de SAS, de acuerdo a un DCA con 8 repeticiones (corral). El modelo incluyó el efecto aleatorio del corral y del animal. Cuando correspondió, se consideró una estructura de medidas repetidas en el tiempo.

Resultados y Discusión

Durante 36 d, el ITH clasificó, al menos, como "alerta". El d 1 del ensayo, las variables analizadas fueron similares (p≥0,55) entre tratamientos. La GL e IN se incrementaron (p<0,01) a través del tiempo (Fig. 1); IN fue similar (p=0,14) entre tratamientos, mientras que, al final del período de engorde, GL fue mayor en los animales que recibieron las dietas CON o GIR respecto de LIN (dieta × tiempo, p=0,02). Así, el índice HOMA se incrementó linealmente (p<0,01) desde el d 1 al 61 (Fig. 1) y fue menor (p=0,02) en novillos que recibieron la dieta LIN (4,8 ± 0,5) respecto de aquellos que recibieron las dietas CON (5,9 ± 0,5) o GIR (6,6 ± 0,5). A la faena, COR fue mayor (p≤0,10) respecto de los días anteriores (Fig. 1) y fue similar (p=0,43) entre tratamientos. El estrés asociado a la faena podría explicar el aumento de GL vía gluconeogénesis hepática y el consecuente aumento de COR. El hematocrito fue similar (p=0,77) entre los animales que recibieron la dieta CON (52,8% ± 1,5) y GIR (53,4% ± 1,5) y mayor (p≤0,01) en ambos respecto de los que recibieron la dieta LIN (47,1% ± 1,5), sugiriendo un mayor nivel de estrés y/o deshidratación en los primeros.

Conclusiones

Los resultados sugieren que el consumo de 155 g/d de aceite protegido de lino contribuirían a atenuar alteraciones metabólicas asociables al desarrollo de RI y a mejorar la tolerancia al estrés térmico y de faena de novillos alimentados con una dieta de elevada concentración energética durante el verano.

Bibliografía

DIGIACOMO, K., LEURY, B.J., y DUNSHEA, F.R. 2014. Anim. Prod. Sci. 54(4):430–443.
MCCANN, J.P. y REIMERS, T.J. 1986. J. Anim. Sci. 62:772–782.
NAGAO, K. y YANAGITA, T. 2008. Prog. Lipid Res. 47:127–146.
PETROFSKY, J., LEE, S. y CUNEO-LIBARONA, M. 2005. Med. Sci. Monit. 11(12):CR562–569.
SCHMITZ, G. y ECKER, J. 2008. Prog. Lipid Res. 47:147–155.
VICK, M.M., ADAMS, A.A., MURPHY, B.A., SESSIONS, D.R., HOROHOV, D.W., COOK, R.F., SHELTON, B.J. y FITZGERALD B.P. 2007. J. Anim. Sci. 85:1144–1155.

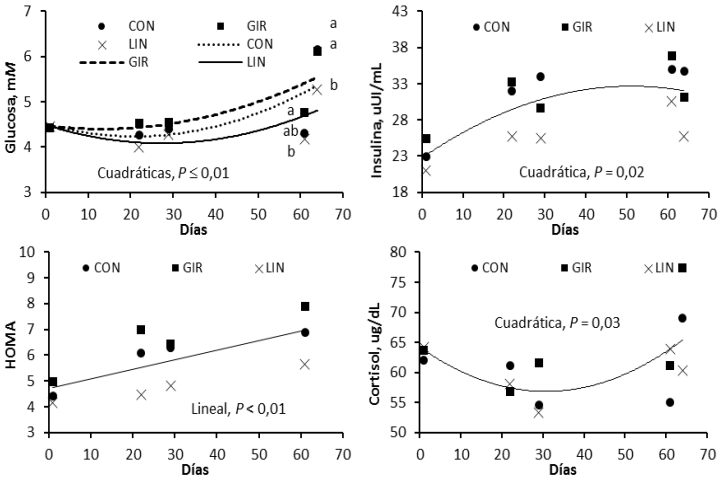


Figura 1. Perfil bioquímico de novillos terminados a corral y alimentados con una dieta sin aceite agregado (CON), o con una dieta con 1,90% de aceite protegido de girasol (GIR), o con 1,92% de aceite protegido de lino (LIN).

NA 28 Aceite protegido de lino en dietas de terminación de novillos como estrategia para mitigar el impacto del estrés calórico. c) Impacto sobre atributos de calidad de carne

Pighin, D. [1,2,4]*, Ceconi, I.[3], Davies, P.[3], Cunzolo, S. [1,4], Moreno, K.[1], Pazos, A. [1,4] y Grigioni, G. [1,2,4]
[1]Instituto de Tecnología de Alimentos INTA. [2]CONICET. [3]EEA INTA General Villegas. [4]Universidad de morón
*E-mail: pighin.dario@inta.gob.ar

Dietary inclusion of ruminally protected flaxseed oil as a means to mitigate heat stress in finishing steers. c) Effect on meat quality traits.

Introducción

El consumo elevado de energía puede resultar en un incremento en la cantidad de grasa corporal y eventual obesidad, la cual está positivamente asociada con la manifestación de inflamación metabólica (**IM**) y resistencia insulínica (**RI**; McCann y Reimers, 1986; Xu et al, 2003). Existe evidencia sobre la relación entre el desarrollo de IM y RI y una reducida capacidad de vasodilatación y transpiración (Petrofsky et al, 2005), así como entre el estrés y la performance animal y calidad de la carne (Digiacomo et al, 2014). Debido a las propiedades anti-inflamatorias (Schmitz y Ecker, 2008) y a los efectos mitigantes sobre la RI (Nagao y Yanagita, 2008) de los ácidos grasos Ω-3, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del suministro de aceite de lino sobre atributos vinculados a la calidad de la carne de novillos terminados a corral durante el verano en la zona del NO de la provincia de Buenos Aires.

Materiales y Métodos

Cuarenta y ocho novillos (388 ± 2 kg de peso inicial) Aberdeen angus fueron equitativamente asignados por peso a una dieta sin aceite agregado (control negativo; **CON**; 18,05% de silaje de sorgo forrajero, 78,77% de grano de maíz partido, 1,22% de urea, 1,96% de suplemento vitamínico-mineral; base seca), o a una dieta compuesta por CON+1,90% de producto a base de aceite ruminalmente protegido de girasol (control positivo; **GIR**; 78% de lípidos en el producto protegido; Ω-6:Ω-3 = 6,5), o a una dieta compuesta por CON+1,92% de producto a base de aceite protegido de lino (**LIN**; 77% de lípidos en el producto protegido; Ω-6:Ω-3 = 0.6). Desde el d -14 a -1, los animales fueron adaptados a la dieta CON. A partir del d 1, cada grupo recibió la dieta asignada, a voluntad y por la mañana. Los d 1, 29 y 61, antes de suministrar la ración y el día de la faena (d 64), se tomaron muestras de sangre para determinar la concentración de cortisol (**COR**). Se registró el pH de la carne a las 24 horas post faena (ThermoOrion, modelo 420Aplus). Los parámetros de color se midieron con un colorímetro Minolta CR-400. Se determinó la capacidad de retención de agua por compresión. La cocción se efectuó en plancha de doble contacto hasta una temperatura interna de (70 ± 0,5) °C. Se determinó el perfil de textura (AMSA 2015) en un texturómetro Stable Micro Systems TA.XT Plus. El ensayo se llevó a cabo desde el 26/01/15 al 30/03/15. Los datos se analizaron mediante el procedimiento Mixed de SAS, de acuerdo a un DCA con 8 repeticiones (corral). El modelo incluyó el efecto aleatorio del corral y del animal.

Resultados y Discusión

Las variables de calidad de carne y COR fueron similares (p≥0,26) entre tratamientos (Cuadro 1). Se observó una correlación positiva (r = 0,34; p=0,02) entre COR y la dureza de la carne. En términos generales, los valores de COR fueron elevados en comparación con un estudio previo realizado por el mismo grupo de trabajo en época no estival (Pighin et al, 2015), sugiriendo un mayor nivel de estrés medio durante el presente ensayo, posiblemente vinculado a la temperatura ambiente.

Conclusiones

Según se reporta en los resúmenes acompañantes, el consumo de 155 g/d de aceite protegido de lino por parte de novillos alimentados con una dieta de elevada concentración energética durante el verano parecería mitigar efectos del estrés asociado al proceso de engorde y faena. Sin embargo, dicho consumo no generó impactos sobre la calidad de carne. La correlación entre COR y dureza sugiere una importante incidencia del nivel promedio de estrés durante el engorde y faena sobre un aspecto relevante de calidad de carne. Nuevos estudios serían necesarios para abordar diferentes dosis y tipos de producto bajo condiciones de estrés térmico más severas.

Bibliografía

DIGIACOMO, K., LEURY, B.J. y DUNSHEA, F.R. 2014. Anim. Prod. Sci. 54(4):430–443.

MCCANN, J.P. y REIMERS, T.J. 1986. J. Anim. Sci. 62:772–782.

NAGAO, K. y YANAGITA, T. 2008. Prog. Lipid Res. 47:127–146.

PETROFSKY, J., LEE, S. y CUNEO-LIBARONA, M. 2005. Med. Sci. Monit. 11(12):CR562–569.

PIGHIN, D.G., DAVIES, P., PAZOS, A.A., CECONI, I., CUNZOLO, S.A., MENDEZ, D., BUFFARINI, M. y GRIGIONI, G. 2015. Anim. Prod. Sci. 55:1310–1317.

SCHMITZ, G. y ECKER, J. 2008. Prog. Lipid Res. 47:147–155.

XU, H., BARNES, G.T., YANG, Q., TAN, G., YANG, D., CHOU, C.J., SOLE, J., NICHOLS, A., ROSS, J.S., TARTAGLIA, L.A. y CHEN, H. J. 2003. J. Clin. Invest. 112:1821–1830.

Cuadro 1. Calidad de carne y concentración sérica de cortisol de novillos terminados a corral y alimentados con una dieta sin aceite agregado (CON), o con una dieta con 1,90% de aceite protegido de girasol (GIR), o con 1,92% de aceite protegido de lino (LIN)

	Tratamiento			EEM[1]	Valor *P*
Ítem	CON	GIR	LIN		
pH 24h	5,55	5,53	5,49	0,04	0,51
CRA[2], %	33,17	34,70	33,50	0,99	0,52
L* carne	36,34	37,66	37,24	0,95	0,61
a* carne	19,61	19,85	19,74	0,46	0,94
L* grasa	68,18	68,44	66,84	0,73	0,26
b* grasa	14,53	14,23	14,45	0,52	0,92
Mermas por cocción, %	30,66	31,08	30,25	0,70	0,70
Dureza, N	60,11	62,41	60,45	3,29	0,87
Masticabilidad, N	12,96	13,46	12,82	0,55	0,69
Cortisol, μg/dL	60,36	64,08	59,96	2,47	0,43

[1]Error estándar de la media; [2]Capacidad de retención de agua

NA 29 La restricción proteica durante el último tercio de gestación en vacas de cría afecta la regulación de la glucosa en la descendencia.

Maresca, S.[1], Lopez Valiente, S.[1], Rodríguez, A.M.[1], Quintans, G.[2] y Pavan, E.[3]
[1]INTA EEA Cuenca del Salado, [2]INIA Treinta y Tres, Uruguay, [3]INTA EEA Balcarce.
*E-mail: maresca.sebastian@inta.gob.ar

Protein restriction in beef cows during last third of gestation affects offspring glucose regulation.

Introducción

Dietas con bajos niveles de PB durante la gestación pueden generar retardo del crecimiento fetal con consecuencias a largo plazo en la descendencia. Existen evidencias que indican que el desarrollo y crecimiento del páncreas es crítico durante la segunda mitad de gestación y en la vida posnatal temprana. El objetivo del trabajo fue evaluar la respuesta a la infusión de glucosa (**GLU**) de novillos hijos de vacas que recibieron dietas con distintos niveles de PB durante el último tercio de gestación.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en el campo experimental de la EEA Cuenca del Salado (INTA). Se utilizaron 68 vacas multíparas de raza Angus (408,8 ± 57,2 kg) con 163,5 ± 14,1 d de gestación. Las vacas fueron bloqueadas por PV (4 bloques) y asignadas al azar a una dieta con bajo contenido de PB (**BP**; 6% PB) compuesta por 98% de silaje de maíz (DIVMS: 67,3%, PB: 6,3% y EM: 2,44 Mcal/kgMS) y 2% de núcleo vitamínico-mineral, o a una dieta con alto contenido de PB (**AP**; 12% PB) compuesta por silaje de maíz 87%, pellet de girasol 10%, urea 1% y núcleo vitamínico-mineral 2%. Las vacas fueron alojadas en 12 corrales por dieta donde se les asignó el 100% de los requerimientos energéticos hasta el parto. Después del parto, las vacas fueron manejadas en forma conjunta pastoreando avena y pasturas perennes hasta el destete, a los 6 meses de edad. Los terneros machos (n = 29) fueron recriados en campo natural hasta los 21 meses de edad y luego recibieron una dieta de terminación en corrales individuales durante 120 d. Se asignó una dieta *ad-libitum* compuesta por grano de maíz entero (80%), concentrado proteico y mineral (10%) y silaje de maíz (10%). Después de 90 d de confinamiento se seleccionaron al azar 5 novillos de cada tratamiento y se realizó un test intravenoso de tolerancia a la GLU. Los novillos fueron cateterizados en la vena yugular para tomar muestras de sangre a -15 y 0 minutos, luego se infundió en forma intravenosa un bolo de una solución estéril de GLU al 50% a razón de 0,3 gr de GLU/kg de PV. Después de la infusión se obtuvieron muestras de sangre durante 2 horas cada 15 minutos. La glucemia se determinó en sangre entera inmediatamente después de cada extracción utilizando un glucómetro electrónico portátil (Optimun Free Style Abbot). La concentración de insulina (**INS**) fue determinada por RIA (Sigma, St. Louis, Missouri, USA). La concentración de GLU e INS fue analizada usando MIXED (SAS) para evaluación de medidas repetidas en el tiempo. Se utilizó un diseño desbalanceado en bloques incompletos generalizado con nutrición prenatal, tiempo e interacción como efectos fijos. Se determinó el área bajo la curva **(ABC)** utilizando la regla trapezoidal y los resultados fueron analizados usando MIXED (SAS). Para GLU el ABC se calculó entre el minuto 0 y 90 y para INS entre el minuto 0 y 60. Se utilizó regresión lineal (PROC REG, SAS) para determinar los cambios en la concentración de GLU e INS desde el minuto 15 al 120. Los coeficientes de regresión de cada animal fueron analizados usando GLM (SAS).

Resultados y Discusión

No se observó interacción tiempo × dieta (p>0,10) tanto para concentración de GLU como de INS. La concentración de GLU en sangre fue menor (p<0,001; Figura 1) en el tratamiento BP (109,7 ± 2,7 mg/dL) que en AP (127,1 ± 3,1 mg/dL). La concentración de INS no fue diferente (p=0,28; Figura 2) entre BP (6,30 ± 0,42 ng/mL) y AP (6,97 ± 0,46 ng/mL). Se observó efecto tiempo (p<0,001) y el **ABC** de la concentración de GLU tendió a ser menor (p=0,07) en BP (11.874 ± 673 unidades arbitrarias) respecto de AP (14.076 ± 2.167 unidades arbitrarias) mientras que la de INS no fue diferente (p=0,31) entre BP (607 ± 118) y AP (497 ± 248). La disminución de la concentración de GLU en sangre después del minuto 15 fue mayor (p=0,002) en BP (-0,84 ± 0,12 mg/dL/min) que en AP (-0,58 ± 0,12 mg/dL/min). La disminución de la concentración de INS en suero después del minuto 15 tendió a ser mayor (*P* = 0,08) en BP (-0,075 ± 0,12 ng/dL/min) que en AP (-0,022 ± 0,12 ng/dL/min).

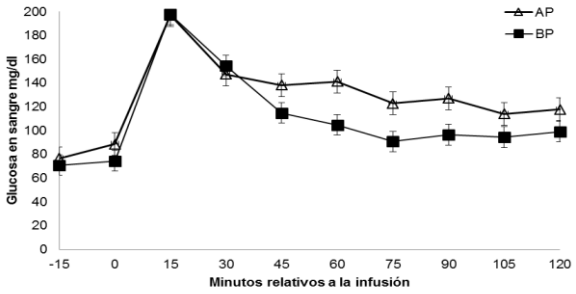


Figura 1. Concentración de glucosa durante un test de tolerancia a la glucosa en novillos de 24 meses hijos de vacas alimentadas con dietas con alta (AP; 12%) o baja (BP; 6%) concentración de PB durante el preparto.

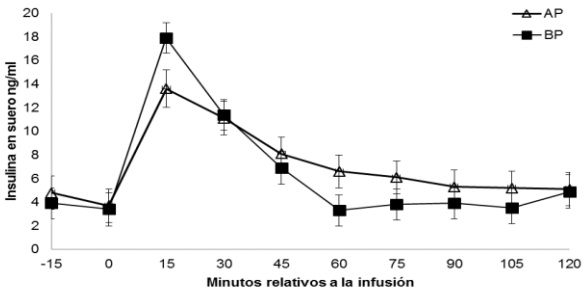


Figura 2. Concentración de insulina durante un test de tolerancia a la glucosa en novillos de 24 meses hijos de vacas alimentadas con dietas con alta (AP; 12%) o baja (BP; 6%) concentración de PB durante el preparto.

Conclusiones

La restricción proteica durante el último tercio de gestación de vacas de cría tiene efecto a largo plazo en la capacidad para regular la GLU sanguínea y la concentración de INS de la descendencia.

NA 30 Efecto de la inclusión heno de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) en la dieta de vacas lecheras preparto.

Martínez, G.M.[1]*, Suarez, V.H.[2] y Mirabal, R.[3]
[1]EEA Salta (INTA) Ruta Nacional 68 km 172 (CP: 4403) Cerrillos, Salta – Argentina. [2]INTA IIACS-CIAP con sede en EEA Salta. [3]Productor agropecuario.
*E-mail: martínez.gabriela@inta.gob.ar

Effect the inclusion of sugarcane hay (Saccharum officinarum) in dairy cow diet during dry period.

Introducción

La alimentación es uno de los rubros de mayor incidencia en el costo de producción de la leche. El precio del alimento y el de la leche definen el producto y el nivel de utilización del suplemento. En el noroeste argentino el heno de paja de trigo resulta un recurso poco disponible y de alto precio. Sin embargo es posible acceder con mayor facilidad y a un costo menor al heno de caña de azúcar. Éste se confecciona luego de la cosecha de la caña por lo que se compone fundamentalmente del despunte y las hojas que quedan en el campo. En las vacas lecheras el poder satisfacer los requerimientos nutricionales durante la etapa denominada de "transición" resulta clave, ya que manejos alimenticios inadecuados pueden desencadenar efectos productivos inmediatos negativos y residuales de magnitud variable. El objetivo del presente trabajo fue evaluar efecto de la inclusión de heno de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) a la dieta de vacas preparto sobre la producción de leche durante los primeros 90 días de lactancia.

Materiales y Métodos

Treinta y nueve vacas multíparas de 635±26 kg de peso vivo y con lactancias anteriores superiores a 9000 litros de raza Holando argentino, 3 semanas antes del parto fueron asignadas al azar a los tratamientos (HT: heno de paja de trigo (19 animales) y HC: heno de caña de azúcar (20 animales). Los animales de cada tratamiento fueron distribuidos en dos corrales y recibieron la misma dieta preparto base (oferta total de 8,7kg MS/vaca/día compuesta por: 68% de silaje de maíz, 20,7% de expeller de soja, 10,3% de afrechillo de trigo y 1% de sales preparto), diferenciándose en la fuente de fibra efectiva ofrecida (HT: 3,7 Kg MS paja de trigo/vaca/día y HC: 2,7 kg MS de heno de caña de azúcar/vaca/día), cabe aclarar que la diferencia de materia seca ofrecida se debió a la necesidad de balanceo de la relación Ca:P. La dieta posparto y a lo largo de todo el ensayo resultó similar en ambos tratamientos (Pastoreo de pradera polifítica (trébol blanco, tebrol rojo, ray grass y alfalfa): 9,5 kg MS/vaca/día + TMR: 13,7 kg MS/vaca/día compuesta por: 40% de silaje de maíz, 33,5% de grano de maíz, 13,5% de expeller de soja y 13% de afrechillo de trigo). Para estimar el consumo de alimentos se realizó la lectura de los comederos de manera semanal en cada uno de los 4 corrales por la mañana, previo al suministro de la ración, durante las 3 semanas antes del parto. La producción de leche se evaluó 1 vez/mes a través de medidores WAIKATO durante el ordeño de la tarde anterior y la mañana posterior en cada control lechero durante los primeros 90 días de lactancia. Los datos fueron analizados mediante ANOVA a través del programa estadístico INFOSTAT, para la comparación de medias se utilizó el test de Tukey (p=0,05).

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se presenta la producción de leche promedio de cada tratamiento. Los animales que consumieron Heno de Caña de azúcar reportaron los mayores valores de producción láctea. En la primer medición (30 días posparto) la diferencia fue de 6,87 litros/vaca/día (p<0,0290), mientras que en la segunda medición (60 días posparto) fue de 7,04 (p<0,0496). A los 90 días posparto no se reportaron diferencias estadísticas. Si se considera el promedio de las tres mediciones, se observa una diferencia en producción de 6,52 litros/vaca/día (p<0,0324) a favor del tratamiento HC. Estas diferencias pueden estar asociadas al mayor consumo de ración relevado en las dos últimas semanas del preparto en el tratamiento HC, efecto que posiblemente haya tenido consecuencias durante el inicio de lactancia y haya aumentado así la ingesta de materia seca de este tratamiento en dicho periodo. El análisis químico del Heno de paja de Trigo y del Heno de Caña de azúcar fueron similares, resultando en porcentajes de MS, FDN, FDA y lignina respectivamente para el HT y HC de 92,0; 75,1; 51,8; 12,4 y 90,5; 74,6; 46,8; 10,6. Esta falta de diferencias se podría explicar por el menor contenido de FDN que podría haber tenido la dieta HC.

Conclusiones

Dado que el presente ensayo se llevó adelante en campo de un productor y existen variables que no han sido medidas como el consumo individual de la ración y la producción de leche de manera diaria, es posible concluir de manera preliminar en función a los resultados obtenidos que la incorporación de heno de caña de azúcar a la dieta de vacas lecheras preparto como fuente de fibra efectiva resultaría una alternativa de suplementación de bajo costo en el norte argentino.

Cuadro 1. Producción de leche promedio en tres momentos del período experimental.

Producción promedio de leche (lt/vaca/día)	HT			HC		
	n	Media	EE*	n	Media	EE*
30 días después del parto	2	32,96 b	2,14	2	39,86 a	2,13
60 días después del parto	2	34,53 b	2,49	2	41,59 a	2,43
90 días después del parto	2	35,39	2,43	2	39,23	2,35
Promedio 90 días en lactancia	2	33,39 b	2,10	2	39,91 a	2,05

*EE: error estándar. Letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05).

NA 31 Niveles de urea en sangre durante la recría de vaquillonas en sistemas pastoril o silvopastoril del noroeste argentino.

Rodriguez, S.[1]*, VegaParry, H.[1], Auat, M.[1], Gutierrez, E., Torres, J.C.[2] y Martínez Calsina, L.[3]
[1]Cát de Anatomía y Fisiología, FAZ-UNT; [2]Cat. De Zoot. Esp. 1, FAZ-UNT; [3]IIACS-CIAP-INTA, Ciunt A/521
*E-mail: josesrodriguez43@gmail.com

Blood urea nitrogen levels in beef heifers in silvopastoral or pastoral systems from the northwestern region of Argentina.

Introducción

El monitoreo del nivel de urea en sangre es una herramienta de diagnóstico retrospectiva para analizar las respuestas biológicas a la suplementación energética o proteica o a cambios en la pastura o en el forraje ofrecido (Hammond, 2006). El nivel de urea en sangre refleja el balance entre la proteína degradable y la energía fermentable en el rumen (Hammond, 1997) y también el reciclado de N proveniente, por ejemplo, de la desaminación de aminoácidos provistos en exceso.Los valores de urea en el rango óptimo (<10 mg/dL) en bovinos de carne (Hammond, 2006) indicarían que la proteína degradable en rumen es adecuada. Altos niveles de urea en sangre podrían indicar un alto consumo de proteína y un desbalance energético en la dieta.

Nazca et al (2004) encontraron respuesta positiva en la productividad de los sistemas pastoriles de la región noroeste argentina al corregir las deficiencias de las pasturas en relación a los requerimientos nutricionales de los animales en recría. Diversos autores (Murgueitio et al, 2011; Mahecha 2002) destacan que la inclusión de leguminosas arbóreas en los sistemas pastoriles aumenta la producción de forraje y su calidad a través de su efecto en la incorporación de N y MO en el suelo. Sin embargo, no se encontró bibliografía que indique si los aumentos de proteína de las pasturas debidos a la incorporación de las leguminosas arbóreas tienen un correlato en el aumento de la productividad del sistema.

La hipótesis de este trabajo fue que la mayor producción (kg carne/ha) del sistema silvopastoril (S) comparado con el pastoril (P) se asocia a un nivel de urea en sangre adecuado (< a 10 mg/dL) y mayor en S comparado con P.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en el IIACS-INTA, Leales, Tucumán, Argentina (27º11´10.60´´S y 65º14´32.45´´O). El clima es de tipo subtropical subhúmedo con estación seca. El área experimental fue de 5,4 ha de Sy 5,4 ha de P. El componente arbóreo fue *Prosopis alba* Griseb en un marco de plantación de 10 m x 10 m, lograda en 1998. La pastura fue *Chloris gayana* cv *Epica*, implantada en enero 2010. Se trabajó con 48 vaquillonas Braford (PV inicial: 159 ± 15 kg). Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con 2 tratamientos (S y P) y 2 repeticiones. A cada unidad experimental (2,7 ha) se asignaron 12 vaquillonas bajo pastoreo rotativo. El ensayo se extendió de junio de 2014 a marzo de 2015. Las vaquillonas se pesaron cada 28 d con 18 h de encierre previo en corrales sin agua ni comida. Para los análisis hematológicos se tomaron muestras individuales y seriadas el mismo día de los pesajes. Las muestras de sangre se obtuvieron por venopunción yugular. El suero se obtuvo por centrifugación y se conservó a –20º hasta su análisis. Los datos fueron analizados con INFOSTAT (α = 0,05). El cálculo del error consideró medidas repetidas en el tiempo por haberse evaluado mensualmente los mismos animales.

Resultados y Discusión

La producción de carne fue similar (p=0,63) entre tratamientos (512,5 y 510,5 ± 9,12 kg/ha en S y P respectivamente). La concentración de urea en sangre fue mayor en S respecto de P sólo durante algunos meses de invierno y de verano (interacción dieta × mes, p<0,01; Cuadro 1). Estos resultados indican que no sólo no se encontró mayor producción de carne en S comparado con P, sino que también, según el nivel de urea en sangre considerado adecuado según Hammond (2006), ambos sistemas estarían indicando una concentración energética deficiente en la dieta. En términos generales, los valores de urea en sangre obtenidos en ambos sistemas son altos en relación al rango definido normal por RAR (2000), aunque coinciden con los presentados por Koza et al (2009) de 39 y 41 mg/dL urea en vaquillonas Braford en pastoreo.

Cuadro 1. Valores mensuales de nivel de urea en sangre (mg/dL) de vaquillonas recriadas en sistema silvopastoril o pastoril.

	Sistema			
Mes	Pastoril	Silvopastoril	CV, %	Valor-*P*
Junio	35,15	35,50	17,8	0,86
Septiembre	40,00	40,75	16,9	0,71
Octubre	47,25	48,92	11,9	0,32
Diciembre	41,46	39,92	11,6	0,26
Julio	33,64	40,42	19,3	< 0,01
Agosto	44,29	50,78	12,4	< 0,01
Noviembre	51,99	56,19	11,2	0,04
Enero	35,61	38,92	17,0	0,08
Febrero	37,83	44,38	20,9	0,01
Marzo	26,03	33,69	22,5	< 0,01

Conclusiones

Se rechaza la hipótesis ya que no hubo diferencias de producción de carne entre sistemas ni fue mejor el balance energético-proteico en S comparado con P. Es necesario complementar estos estudios con los análisis de calidad nutricional de las pasturas, particularmente con estudios de contenidos de energía metabolizable, para diseñar estrategias de alimentación que optimicen el potencial productivo de cada uno de los sistemas.

Bibliografía

HAMMOND, A. 1997.Proc. 8th Annual Florida Ruminant Nutrition Symposium, University of Florida, Gainesville.

HAMMOND, A. 2006. US Department of Agriculture, Florida.

KOZA, G.A., MUSSART, N.B., FIORANELLI, S.A., ÁLVAREZ CHAMALE, G.M. y COPPO, J.A. 2009.Rev.vet. 20: 1, 15–21.

NA 32 Calidad nutricional en microsilos de mandioca (*Manihot esculenta,* Crantz*)* y caña de azúcar (*Saccharum officinarum L.).*

Porta, M.[1]*, Burgos, A.[2], Hack, C.[1] y Castelan, M.E.[1]
[1]Instituto Agrotécnico Pedro M. Fuentes Godo – FCA- UNNE. [2]Cátedra Cultivos III. FCA- UNNE
*E-mail: miritaporta@yahoo.com.ar

Nutritional quality in Cassava micro silage (Manihot esculenta, Crantz) and sugarcane (Saccharum officinarum L.).

Introducción

Durante la época invernal, el forraje disponible en los campos del Nordeste es de baja calidad y escaso. Una alternativa para superar ese déficit de forrajes es la confección de reservas forrajeras. Las formas de conservación de forraje son henificación y silaje. En la región NEA los suelos son aptos para producir tanto mandioca (*Manihot esculenta* Crantz*)* como caña de azúcar (*Saccharum officinarum L.)*, cultivos muy difundidos entre los productores. La caña de azúcar es un recurso importante para la alimentación de ganado bovino por su alta producción de materia seca por hectárea y su contenido de energía. Resulta versátil para mezclarse con otros productos en la obtención de alimentos para suplementar el ganado en pastoreo (Patiño et al, 2013). Si bien la mandioca se cultiva por sus raíces para consumo humano, las hojas de la planta, que normalmente son desechadas, podrían utilizarse para alimentar el ganado. La confección de ensilados, plantea el desafío de adecuar la metodología para ser adoptada por los productores familiares de la región. Muchos trabajos realizados en países tropicales citan contenedores chicos (bolsas, tanques cilíndricos de concreto, tambores de metal o plástico) como también distintos materiales disponibles y combinaciones de los mismos para mejorar la conservación y la calidad. El objetivo de este trabajo fue determinar la calidad de microsilos confeccionados con caña de azúcar y hojas de mandioca.

Materiales y Métodos

Se trabajó con hojas de mandioca y tallos de caña de azúcar, ambas en fase fenológica de madurez plena. Se utilizaron distintas proporciones que determinaron dos tratamientos T1: 30% de Mandioca + 70% Caña; T2: 15% Mandioca + 85% Caña. Los tratamientos fueron elegidos en base a las recomendaciones de Uset (2009), quien sugiere ensilar gramíneas forrajeras mezcladas con 15 a 30% de parte aérea de mandioca. Las variedades de mandioca utilizadas en la región presentan bajos niveles de ácido cianhídrico (<100ppm), además el proceso de fermentación reduce hasta un 90% los niveles de este ácido, por lo cual no resultaría tóxico. Las hojas fueron picadas y posteriormente oreadas antes de ensilarlas para permitir que se reduzca la humedad. Los valores de PB del material inicial fueron 2,19% y 13% y FDA 51% y 37% para caña y mandioca respectivamente. Para cada tratamiento se realizaron seis repeticiones. Se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado. El material vegetal fue picado y mezclado en las distintas proporciones. Las mezclas se colocaron en bolsas plásticas y luego fue compactado por capas. Las bolsas antes de cerrarse fueron sometidas a un proceso de aspiración para eliminar todo el aire posible. A los 60 días las bolsas fueron abiertas y se tomaron muestras para análisis de Proteína Bruta (PB) por el método micro-Kjeldahl, Fibra Detergente Neutra (FDN) y Fibra Detergente Acida (FDA) por el método de Van Soest (1967). En el caso de pH se realizaron dos muestreos a los 30 y 60 días. El ANVA se realizó con el paquete Infostat 2012, fijando un nivel de significancia del 5%.

Cuadro 1. Calidad de microsilos de caña y mandioca a los 60 días. PB: Proteína bruta; pH; FDN: Fibra detergente neutra y FDA: Fibra detergente ácida. Los valores son medias ±1 E.E. (n=6).

	T1	T2
% PB	8,40 ± 0,35b	5,82 ± 0,35a
pH	4,15 ± 0,03a	4,16 ± 0,03a
% FDN	60,35 ± 0,66a	67,65 ± 0,66b
% FDA	44,10 ± 0,83a	45,47 ± 0,83a

Resultados y Discusión

A los 30 días el pH de los silos fue de 4,21 y 4,14 para T1 y T2 respectivamente. A los 60 días el pH de T1 disminuyó significativamente a 4,15 ($p \leq 0,05$) por lo que puede inferirse que a los 30 días aún no se había estabilizado. En T2 en cambio, el pH se mantuvo estable, con un valor de 4,16, sin diferencias significativas entre los 30 y los 60 días ($p=0,12$).

En todos los casos el pH estuvo dentro de los valores aceptables, indicando una buena fermentación. El contenido de PB mostró diferencias significativas entre tratamientos (Cuadro 1). La inclusión de hoja de mandioca aumentó el contenido de proteína del silaje, con 30% de hojas en la mezcla se alcanzó un 8,4% de PB siendo 44% superior al tratamiento con 15% de mandioca. Los valores de FDN fueron mayores para T2 (67,65%) que para T1 (60,35%). La FDA no mostró diferencia significativa entre ambos tratamientos. Como la FDA está directamente relacionada con la digestibilidad, se puede inferir que el incremento en el contenido de mandioca no tendría incidencia en la digestibilidad de la fibra de la dieta, aunque sí un mayor aporte proteico.

Conclusiones

Los microsilos de caña de azúcar y hojas de mandioca son una alternativa para ser utilizada para la alimentación animal. De acuerdo a resultados de análisis efectuados de este material, la composición indica que puede ser definido como un alimento voluminoso, donde la hoja de mandioca aumentó el nivel de PB.

Bibliografía

PATIÑO PARDO, R., ROMERO PALACIO, A., PÉREZ PALENCIA, J., RIVERO ESPITIA, S., SALCEDO CARRASCAL, E. y SUAREZ PATERNINA, E. 2013. Calidad y aceptabilidad del ensilaje

USET, O.A. 2009. Utilización de raíces y parte aérea de mandioca en la alimentación animal. Informe Técnico N°62. INTA.EEA Montecarlo, Misiones.

NA 33 Deficiencia de selenio en bovinos del Delta medio del Río Paraná. Comunicación.

Trucco, F.T.[1]*, Massa, E.S.[2], Acuña, F.[3] y Fernández, E.L.[4]

[1]Asesor privado, Victoria, Entre Ríos, [2]EEA INTA, Paraná, Entre Ríos, [3]Director Técnico de Diagnóstico Laboratorio CDV, CABA, [4] INTA EEA, Balcarce, Buenos Aires.

*Email: fttrucco@gmail.com

Selenium deficiencies in grassing cattle at wetlands of the Parana River. Communication.

Introducción

El delta del Río Paraná se extiende desde la ciudad de Diamante (Entre Ríos) hasta las cercanías de la ciudad de Buenos Aires. Su superficie es cercana a los 2 millones de ha. En esta región se realiza una intensa actividad ganadera. Predomina el engorde de hacienda en las épocas estivales que coincide con los meses de mayor productividad de los pastizales naturales. En menor medida se presentan sistemas de cría extensivos con baja adopción de tecnologías. El modelo de producción de carne es de tipo pastoril continuo sin ajuste de carga animal. Se diferencian básicamente dos tipos de sistema en base a la duración de los ciclos productivos; un ciclo largo de 16 meses o un ciclo corto de 7 meses. El contenido mineral de los pastizales naturales (**PN**) puede convertirse en una limitante muy importante en los sistemas de producción extensivos. El tipo de suelo, los ciclos de inundación y/o sequía sumada a los aumentos de los requerimientos minerales por parte de los animales en diferentes estados fisiológicos (crecimiento, gestación, lactación, engorde) determinan posibles carencias minerales en estos sistemas ganaderos (Suttle, 2010). Bajo estas circunstancias los animales presentan pobres índices productivos y/o reproductivos, como así también, mayor susceptibilidad a enfermedades infecciosas (Bavera, 1987).

A pesar de su importancia dentro de la cadena nacional de producción de carne, nunca se realizaron evaluaciones del estatus de macro y micro minerales en animales de producción pertenecientes al ecosistema previamente mencionado. El objetivo del siguiente trabajo fue identificar posibles carencias de micro y macro minerales en bovinos.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en una isla ubicada en la porción media del Delta del Río Paraná, en el depto. Victoria, Pcia. de Entre Ríos, (32°30'33.8"S60°34'20.8"W). Se seleccionaron aleatoriamente 12 bovinos de raza Braford del rodeo general los cuales tenían más de 6 meses en producción en las islas. La alimentación de los animales fue en base a PN exclusivamente y sin suplementación mineral previa, al ingreso de los animales a los humedales.

Los animales se dividieron de acuerdo a su edad en 2 grupos. El 1º grupo estuvo constituido por 6 terneras de recría, menores de 1 año, mientras que el 2º grupo estuvo representado por 6 vaquillonas preñadas mayores de 24 meses. Se obtuvieron muestras de sangre por venopunción yugular por única vez a mediados de la estación estival (Enero). Las mismas fueron acondicionadas y refrigeradas para su posterior procesamiento en el laboratorio.

Las concentraciones sanguíneas de Ca, Mg, Cu, Na y Zn fueron determinadas por espectrofotometría de absorción atómica, mientras que las de P y Se se determinaron a través de métodos enzimáticos.

Resultados y Discusión

De acuerdo con los datos obtenidos a través del siguiente estudio pudimos encontrar valores normales en sangre para los macro minerales (Ca, P, Mg y Na) y micro minerales (Cu y Zn) en vaquillonas y terneras (Cuadros 1 y 2), pero valores bajos de Se en estas últimas, diagnosticando una carencia importante en este grupo etario, posiblemente relacionada con un mayor requerimiento (Mattioli, 2013).

Cuadro 1. Concentración sanguínea de macro y micro minerales en vaquillonas en sistema pastoril del Delta del río Paraná

	Concentración sanguínea de minerales						
	Ca	P	Mg	Na	Cu	Zn	Se
	mg/dL			meq/L	ug/mL		U/gHB
1	8,50	8,40	2,80	138	1,15	0,88	88
2	9,31	920	2,50	134	1,16	0,75	98
3	8,74	9,90	2,60	139	0,98	0,68	105
4	9,49	9,90	2,40	134	1,09	0,89	80
5	9,39	9,10	2,20	138	0,89	0,98	95
6	9,08	820	2,50	136	0,88	1,05	79
DE	0,39	0,72	0,20	2,17	0,13	0,14	10,34
Media	9,09	9,12	2,50	136,5	1,03	0,87	99,83
VR[1]	8,5-10	4 -8	>2,2	135-145	0,5- 1,5	0,5- 1,5	>130

[1]Valor de referencia

Cuadro 2. Concentración sanguínea de macro y micro minerales en terneras en sistema pastoril del Delta del río Paraná

	Concentración sanguínea de minerales						
	Ca	P	Mg	Na	Cu	Zn	Se
	mg/dL			meq/L	ug/mL		U/gHB
1	8.63	7,27	2,15	135	0,99	0,66	52
2	8.84	10,07	3,34	139	0,90	0,85	40
3	8.04	8,46	2,39	137	0,95	0,56	40
4	9.49	8,51	2,14	136	1,08	0,87	48
5	8.70	8,60	2,59	138	0,91	0,70	43
6	8.40	8,55	2,65	134	0,98	0,79	49
DE	0,40	0,89	0,44	1,87	0,07	0,12	5
Media	8,68	8,58	2,54	136,5	0,97	0,74	45
VR[1]	8,5- 10	4 -8	>2,2	135-145	0,5- 1,5	0,5- 1,5	>130

[1]Valor de referencia

Conclusión

Los resultados del siguiente estudio sugieren que bajo las condiciones de pastoreo extensivo sin suplementación mineral en islas del delta medio del Río Paraná el estatus mineral de vaquillonas preñadas sería adecuado, mientras que en terneras de recría existiría una deficiencia de selenio.

Bibliografía

BAVERA, G.A. y BOCCO, O.A. 1987. Ed. Hemisferio Sur, 88 pp.

MATTIOLI, G. 2013. CCB Academic Press. La Plata.

SUTTLE, N. 2010. 4th. edition. CABI, UK.

NA 34 Estudio exploratorio de la disponibilidad forrajera y minerales ofrecidos por pastizales naturales en islas del río Paraná. Comunicación.

Massa, E.S. [1]*, Trucco, F.T.[2], Acuña, F.[3] y Fernández, E.L.[4]
[1]EEA INTA, Paraná, Entre Ríos,[2] Asesor privado, Victoria, Entre Ríos, [3] Laboratorio Equis, CABA, [4] INTA EEA, Balcarce, Buenos Aires.
*Email: massa.ernesto@inta.gob.ar

Exploratory study of forage availability, dry matter and minerals offered by the natural grassland in the islands of the middle delta of the Paraná river. Communication.

Introducción

El Delta del río Paraná (**DP**) posee una superficie 17.500 km^2 y se extiende desde la ciudad de Diamante (Entre Ríos) hasta las cercanías de la ciudad de Buenos Aires. Una de las actividades productivas tradicionales es la "ganadería de islas", debido a que las explotaciones se encuentran en la llanura de inundación del río Paraná, alternándose campos bajos e islas, circundadas por ríos y arroyos de menor magnitud.

Históricamente, se realizaba engorde de novillos durante el periodo de mayor oferta forrajera (verano-otoño). En los últimos 20 años las islas, han sufrido un aumento del stock ganadero, y también ha cambiado la actividad. Actualmente, predomina el ciclo completo, habiendo ingresado rodeos de cría con la posibilidad de terminar novillos gordos, si no existen emergencias hídricas por crecidas del río.

La ganadería es extensiva, basada en pastizales naturales hidrófilos (**PNH**), sin ajuste de carga animal y con baja adopción de tecnologías. Diversas especies características de los PNH superan los valores de buena calidad de forrajes en cuanto a proteína bruta y digestibilidad (Rossi, 2010).

Existe poca información sobre el aporte de minerales que ofrecen los PNH. El objetivo fue conocer la concentración de minerales existentes, para una determinada disponibilidad forrajera.

Materiales y Métodos

Según Quintana et al (2014) el área donde se realizó el trabajo, está en el "sector norte del delta medio" (zona ganadera 2) y ocupa la mayoría del departamento Victoria. Las muestras se extrajeron de un PNH ubicado en una isla lindante al arroyo Careaga (32°30'33.8"S 60°34'20.8"W). Las especies dominantes fueron: *Cynodon dactylon, Paspalum inaequivalvis, Leersia hexandra* y *Ludwigia peploides.*

El 7 de mayo de 2014 en una transecta de 400 metros se cortaron 10 muestras al azar (n = 10) de 0,5 m^2 para evaluar la disponibilidad de biomasa a 5 cm de altura. Posteriormente se secaron en estufa a 60 °C hasta peso constante para obtener el contenido de MS. Se conformó una muestra compuesta por dichos cortes para luego, extraer una alícuota y determinar la concentración de Cu, Zn, Fe, Se, Ca, P, Mg, Na y Cl.

Para caracterizar la disponibilidad y el contenido de MS del PNH y considerando el número de observaciones (n), se calculó la media, el desvío estándar (**DE**) y el coeficiente de variación (**CV**), utilizando el programa Infostat (2008).

Resultados y Discusión

La disponibilidad forrajera media del PNH fue de 3.616 kgMS.ha^{-1} (Cuadro 1), con alta variabilidad, determinada por extremos máximos de 6.560 y mínimos de 1.920 kgMS.ha^{-1}. El contenido medio de MS (31,8 ± 12,5%) fue similar al reportado por Massa (2012) en pastos cortos de islas del departamento Diamante (33%). La variabilidad observada en el contenido de MS también fue elevada, pero menor con respecto a los valores de disponibilidad.

Cuadro 1. Concentración y disponibilidad de MS de un pastizal natural hidrófilo del Delta Medio del Río Paraná en el mes de Mayo de 2014.

	n	media	DE	CV
Materia Seca, %	10	31,8	12,5	39,4
Disponibilidad, kgMS.ha^{-1}	10	3.616	1.598	44,2

Las concentraciones de Se, Ca, P, Mg fueron deficitarias respecto de los valores de referencia (Cuadro 2). El contenido de Na fue similar a la referencia. Las concentraciones restantes fueron suficientes, de acuerdo a los estándares.

Cuadro 2. Concentración de minerales de un pastizal natural hidrófilo del Delta Medio del Río Paraná en el mes de Mayo de 2014.

	Minerales								
	Cu	Zn	Fe	Se	Ca	P	Mg	Na	Cl
	-------	ppm	--------	ppb	----------	----------	%MS	----------	----------
	7,1	60	507	21,45	0,26	0,21	0,12	0,09	0,72
VR*	>5	>25	<1000	100-300	>0,40	>0,24	>0,20	0,1	0,32-1

*VR: Referencias del laboratorio de Bioquímica Clínica Veterinaria, INTA EEA Balcarce.

Conclusiones

Este estudio deja planteada la necesidad de realizar una caracterización más exhaustiva de la disponibilidad y concentración mineral del forraje en el DP, colectando y analizando una mayor cantidad de muestras por estación y en las diferentes estaciones del año, de manera de incrementar la representatividad temporal y espacial de los resultados, para ratificar o rectificar las deficiencias observadas.

Bibliografía

Di RIENZO, J., CASANOVES, F., BALZARINI, M., GONZALEZ, L., TABLADA, M. y ROBLEDO, C. 2008. *Infostat*. UNC.

MASSA, E. 2012. Serie de Extensión. INTA EEA Paraná. 165-174p.

QUINTANA, R., BÓ, R., ASTRADA, E. y REEVES, C. 2014. Ed. Fundación Humedales/Wetlands international. 116p.

ROSSI, C. 2010. *In*: Kandus, P. Morandeira, N. y Schivo, F. 2010. Fundación Humedales/Wetlands international. 32p.

NA 35 Inclusión de tierra de diatomeas en la dieta de novillos terminados a corral.

Pasinato, A.[1]*, Sevilla, G.[1], Berrhuet, F.[1], Villar, T.[2] y Villar, E.[2]
[1]INTA EEA Concepción del Uruguay. [2]MP AGRI SUPPLIERS SA.
*E-mail: pasinato.andrea@inta.gob.ar

Diatomaceous earth inclusion in diets fed to feedlot-finished steers.

Introducción

La tierra de diatomeas (**TD**) es un depósito geológico de micro esqueletos fosilizados compuesto por numerosos silíceos marinos y organismos unicelulares, particularmente diatomeas y otras algas. Mineralógicamente, la TD está formada aproximadamente por 86% de sílice. Es un producto natural con probado efecto insecticida (Korunic, 1998), utilizado como antiparasitario y también como suplemento mineral (Fernandez *et al*, 1998). La utilización de TD como aditivo en la alimentación de rumiantes favorecería el aprovechamiento de los nutrientes de la dieta. El efecto positivo en la respuesta productiva estaría dado por una mejora en la absorción de nutrientes (Bertolotto, 2004). Al igual que otros aditivos, la respuesta está muy condicionada a la dosis utilizada. El objetivo del trabajo fue estimar la performance de animales terminados a corral con dietas completas conteniendo diferentes niveles de TD.

Materiales y Métodos

Se trabajó en la EEA Concepción del Uruguay del INTA, utilizando 36 novillos Hereford con un PV inicial de 237 ± 1,8 kg cab^{-1} y aplicando un protocolo sanitario de rutina. Los primeros 10 d los animales fueron alimentados en forma conjunta con rollo de alfalfa a voluntad. A continuación, los animales se pesaron sin desbaste y se asignaron, según el PV, a 1 de 3 bloques con 3 corrales de 4 animales cada uno. Durante los 8 d siguientes, se realizó el acostumbramiento a la dieta asignando cantidades crecientes de la TD según cada tratamiento. Dentro de cada bloque, cada corral recibió al azar 1 de 3 dietas durante 84 d. Las dietas isonutritivas (15,4% de PB, 16,3% de FDN y 89% DIVMS; p<0,05) estuvieron compuestas en base seca por 85% de grano de maíz entero y 15% de concentrado proteico peleteado (**T_0**) y T_0 + 15 (**T_{15}**) o 30 g TD cabeza^{-1} d^{-1} (**T_{30}**). Los ingredientes se mezclaron manualmente.

Se pesó individualmente cada 21 d sin desbaste y la GDP se estimó por regresión del PV en función del tiempo. El CMS se estimó por diferencia entre oferta y rechazo por corral. Para tener el dato de consumo individual se dividió el CMS del corral por el número de animales. El cociente CMS GDP^{-1} permitió calcular la eficiencia de conversión (**EC**). Los datos se analizaron según un DBCA mediante ANVA. Las medias se compararon mediante el test de Tukey (α = 0,05).

Resultados y Discusión

Los animales que recibieron la dieta T_{30} presentaron un mayor aumento de peso total y diario (p<0,05) respecto de aquellos que recibieron las dietas T_0 o T_{15} (Cuadro 1). El CMS no difirió (p>0,05) entre dietas, mientras que la EC fue mejor (p<0,05) en T_0 y T_{30} respecto a T_{15}. Sin embargo, debe enfatizarse que ambos parámetros mostraron niveles aceptables en las tres dietas.

Conclusiones

- Si bien se lograron elevados valores de GDP y EC en las tres dietas, los animales que recibieron la dieta del T_{30} demostraron una mejor respuesta.

- Se plantea la necesidad de realizar ensayos con suministro de TD durante más tiempo, donde existiría la posibilidad de encontrar mayores diferencias por el uso de TD.

- Se considera de interés evaluar dosis de TD superiores a las utilizadas en la presente experiencia.

Bibliografía

BERTOLOTTO, C. 2004. Tesis Universidad Nacional De Temuco.

KORUNIC, Z. 1998. J. Stored Prod. Res., 34 (2/3): 87-97.

FERNANDEZ, M.I., WOODWARD, B.W. and STROMBERG, B. E. 1998. Anim. Sci., 66 (3): 635-641.

Cuadro 1. Aumento de PV total (APVT), GDP, CMS y eficiencia de conversión (EC) de novillos terminados a corral recibiendo 0 (T_0), 15 (T_{15}) o 30 g de tierra de diatomeas por día (T_{30})

	Tratamiento		
Variable	T_0	T_{15}	T_{30}
APVT, kg	111 ± 3,9 b	108 ± 6,4 b	128 ± 7,0 a
GDP, kg d^{-1}	1,2 ± 0,04 b	1,2 ± 0,08 b	1,4 ± 0,07 a
CMS, kg d^{-1}	5,7 ± 0,10	5,9 ± 0,08	5,9 ± 0,12
EC, kg alimento kg GDP^{-1}	4,8 ± 0,17 a	5,3 ± 0,39 b	4,5 ± 0,25 a

Letras distintas indican diferencias significativas (*P* < 0,05).

NA 36 Efecto de la edad al destete sobre el consumo y la ganancia de peso vivo post destete de terneros Braford.

Della Rosa, M.M.[1]*, Hernández, O.[2], Royo, V.[1] y Nasca, J.A.[1]
[1]INTA-CIAP-IIACS [2]INTA EEA Santiago del Estero
*E-mail: dellarosa.milagros@inta.gob.ar

Effect of age at weaning on post-weaning intake and average daily gain of Braford calves.

Introducción

El destete es un evento muy estresante, tanto para la vaca como para el ternero (Enríquez et al*,* 2010). En los terneros se manifiesta con la disminución del consumo de alimento y la pérdida de peso vivo. La magnitud de las pérdidas post destete, no está cuantificada en los sistemas productivos del NOA, siendo la alimentación post destete y la edad de los terneros factores claves. Si el destete es realizado a fecha fija, en un mismo lote de terneros coexisten diferentes edades. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la edad al destete sobre el consumo de alimento y la evolución de la ganancia de peso durante el período post destete de terneros de raza adaptada al NOA.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido-INTA (IIACS) ubicado en el departamento Leales (Tucumán-Argentina). Se utilizaron 36 terneros machos (162 ± 15 kg) Braford destetados a fecha fija, no castrados. Se separaron 3 grupos de terneros de acuerdo con la edad al momento del destete, definiendo los siguientes tratamientos: mayores de 170 d (**GRA**), entre 170-150 d (**MED**), y menores de 150 d (**CHI**).

Todos los animales recibieron una dieta compuesta por 65% silaje de planta entera de maíz y 35% concentrado (50% expeller de soja y 50% grano de maíz). La alimentación fue *ad libitum*.

Para evaluar el CMS se pesó diariamente la oferta y rechazo de alimento. Los animales se pesaron individualmente cada 7 d sin desbaste previo, y de esta manera se calculó la GDP semanal como la diferencia entre el peso final menos el inicial de cada semana dividido por el número de días transcurridos. La duración del ensayo fue de 49 d.

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con 3 tratamientos y 4 repeticiones, siendo el corral compuesto por 3 animales la unidad experimental. La GDP se analizó con un modelo lineal que incluyó los efectos fijos de la edad, la semana como medidas repetidas y sus interacciones. Los resultados fueron analizados por ANOVA; las medias fueron comparadas con el test de Tukey (α = 0,05).

Resultados y Discusión

El PV final no fue afectado (p=0,09) por el tratamiento (Cuadro 1). Tampoco hubo efecto (p≥0,18) de la edad al destete sobre el CMS expresado como kg por día o porcentaje del PV, como así tampoco sobre la eficiencia de conversión. La GDP no fue afectada por la interacción (edad x semana; p=0,60) ni la edad (p=0,60). Se observó efecto de la semana sobre la GDP (p<0,01). La mayor pérdida de peso se registró en la primera semana post destete (Cuadro 2). Durante las semanas restantes la GDP no fue constante. En este sentido, Lynch et al (2012) sugieren que la GDP en los primeros días post destete es fundamental para minimizar los riesgos sanitarios, ya que además de generar estrés, el destete genera una disminución de la respuesta inmune.

Conclusión

Diferencias en la edad al destete (mayores de 170 d, entre 170-150 d, y menores de 150 d) no tienen implicancias productivas negativas sobre las variables evaluadas. En la primera semana luego del destete sería esperable una marcada pérdida de peso de los terneros en las 3 edades evaluadas.

Cuadro 1. Performance durante la recría de terneros destetados con más de 170 (GRA), con 150 a 170 (MED) o con menos de 150 días (CHI) de edad.

	Tratamiento				
Variable	GRA	MED	CHI	EEM	P-valor
Edad, d	180	156	145	-	-
PV inicial	176,50	168,83	149,89	6,89	-
PV final, kg	200,10	189,40	175,50	7,21	0,09
GDP, kg. d.$^{-1}$	0,49	0,44	0,53	0,15	0,60
CMS, kg. d.$^{-1}$	4,00	4,04	3,82	0,18	0,72
CMS, % PV	2,14	2,29	2,37	0,09	0,22
Eficiencia de conversión*	8,14	9,95	7,23	0,90	0,18

* Eficiencia de conversión (kg alimento/ kg GDP)

Cuadro 2. Ganancia de peso de terneros durante 7 semanas post destete.

	Semana							
	1	2	3	4	5	6	7	EEM
GDP, kg/d	-1,02 ^{d}	0,78 ^{b}	-0,02 ^{c}	1,21 ^{a}	1,21 ^{a}	0,46^{b}	0,62 ^{b}	0,09

Letras minúsculas distintas indican diferencias entre semanas (P < 0,05)

Bibliografía

ENRÍQUEZ, D.H., UNGERFELD, R., QUINTANS, G., GUIDONI, A.L. y HOTZEL, M.J. 2010. Livestock Science 128(1-3):20-27.

LYNCH, E.M., MCGEE, M., DOYLE, S. y EARLEY, B. 2012. BMC Veterinary Research 8:1.

NA 37 Efecto de la suplementación con glicerol bruto a vaquillas de primer servicio alimentadas a base de cascarilla de algodón.

Chiossone, J.L.[1] y Mijalec, P.P.[2]
[1]INTA Sáenz Peña. [2]Alumno Ing. Zootecnista UNCAus (tesis de grado).
*E-mail: chiossone.jose@inta.gob.ar

Effects of glycerol supplementation to heifers at first mating fed cotton gin trash.

Introducción

Históricamente, la producción de algodón en Chaco deja como subproducto del desmote considerables volúmenes de "cascarilla" (basura de desmotadora) que se convierte en un residuo de dificultosa disposición final. Frecuentemente, la cascarilla es utilizada por productores ganaderos en épocas críticas para alimentar el rodeo de cría. Para dar valor agregado a la cosecha local, en los últimos años, se han instalado numerosas plantas de producción de biodiesel que dejan como subproducto una mezcla de glicerol, metanol, agua y otros residuos orgánicos conocida como "glicerol bruto" (**GB**), que puede ser utilizada en alimentación animal.

El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del agregado de GB en una dieta a base de cascarilla sobre la variación de peso y el consumo de vaquillas que habían recibido su primer servicio en otoño.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en la EEA INTA Sáenz Peña (S 26º 50' 30'', O 60º 25' 54'') durante el invierno. Se utilizaron 12 vaquillas Bradford (306 ± 23 kg PV y 20 a 22 meses de edad) que habían recibido el primer servicio en forma natural en otoño. Los tratamientos fueron: **T0**: Cascarilla (**C**) ofrecida *ad libitum* más 1,0 kg MS.cab^{-1}.d^{-1} de semilla de algodón (**SA**); **T1**: T0 más 1,1 kg MS.cab^{-1}.d^{-1} de sorgo molido (**S**); **T2**: una mezcla compuesta por 88% de C y 22% de GB ofrecida *ad libitum* más 1,0 kg MS.cab^{-1}.d^{-1} de SA. La caracterización de los alimentos fue 90,8, 90,7, 88,6% MS, 5,1, 7,5, 3,2% Cenizas, 23,1, 7,5, 8,5% PB, 53,6, 74,2, 20,0% FDN y 38,2, 60,6, 8,8% FDA para SA, C y S, respectivamente. La composición del GB fue 3,0% Cenizas, 50,4 % Glicerina, 1,7% Agua, 21,4% Jabones, 6,7% Metanol y 17,8% material orgánico no glicerol. El GB provino de aceite de algodón y previo a la utilización, cada partida se calentó durante 4 horas a fuego directo en una olla, sin llegar a ebullición, con el fin de eliminar metanol y separar los restos de biodiesel. El suministro de los suplementos concentrados (SA y S) se realizó a las 08:00 h y el de C o C + GB se realizó a las 10:00 h. El CMS de C o C + GB se estimó diariamente por diferencia entre cantidad ofrecida y rechazada. Las variables evaluadas fueron CMS total y de cascarilla, y variación de PV. Los animales fueron pesados al inicio y final del periodo de medición con encierre nocturno. La GDP fue estimada por diferencia entre PV final e inicial. La duración total fue de 77 d, con 21 d de acostumbramiento y 56 d de medición. El diseño fue completamente aleatorizado con 2 repeticiones de corral (n = 2 por corral). Se consideró al corral como unidad experimental. Se realizó ANOVA y test de Tukey para comparación de medias. En base a éste, se consideraron efectos (p<0,05) y tendencias (p<0,10).

Resultados y Discusión

La suplementación promedio con SA fue 0,33 ± 0,02% PV. El consumo de GB de los animales que recibieron el tratamiento T2 fue 0,69 ± 0,05 kg MS.cab-^{1}.d^{-1}. El consumo de cascarilla fue diferente (p=0,05; Cuadro 1) entre tratamientos y se considera bajo al igual que el CMS total, acorde con los altos niveles de FDN. Si bien no existen antecedentes regionales de alimentación con cascarilla, el consumo fue aún menor que el consumo de heno de gramíneas tropicales (Balbuena et al, 2003), reserva comúnmente utilizada en el periodo invernal.

La GDP tendió a ser menor en los animales que no recibieron suplementación energética (T0), respecto de aquellos que la recibieron en forma de GB (T2; Cuadro 1), registrando una pérdida de peso de 0,27 $\pm$ 0,173 kg/d en los primeros y una GDP de similar magnitud en los segundos. Los animales que recibieron suplementación energética en forma de S (T1) prácticamente mantuvieron el peso, no diferenciándose (p>0,10) del resto de los tratamientos.

Cuadro 1. Peso vivo inicial y final, GDP y CMS total y de cascarilla de algodón en vaquillas alimentadas a base de cascarilla sin suplementación energética (T0) o con suplementación energética a base de sorgo molido (T1) o de glicerol (T2).

	Tratamiento				
Variables	T0	T1	T2	EE	Valor *P*
PV Inicial, kg	291	312	319	18,2	0,39
PV Final, kg	276	311	334	20,3	0,14
GDP, kg.dia^{-1}	-0,27 b	-0,03 ab	0,28 a	0,173	0,11
CMS					
Cascarilla, kg.dia^{-1}	2,06 a	2,97 b	2,15 a	0,224	0,05
Total, kg.dia^{-1}	3,16 B	5,09 A	4,08 AB	0,245	< 0,01
Total, %PV	1,16 B	1,64 A	1,25 B	0,053	< 0,01

Letras mayúsculas y minúsculas distintas indican diferencias significativas (Tukey p<0,05 y p<0,10 respectivamente).

Conclusiones

Se determinó que la cascarilla como alimento base, aun con suplementación proteica, no cubriría los requerimientos para mantener el PV de vaquillas preñadas durante el invierno. Con el agregado de glicerol a esta dieta base, el resultado se acercaría a un objetivo de ganancia mínima (300 gr/d). Sin embargo, ante la falta de experiencias con similares alimentos para confirmar estos resultados, es necesario realizar nuevas evaluaciones.

Agradecimientos

Sr. Adrián Renaud.

Proyectos de INTA: CHAFOR-1241101/02; PNIND 1108083; PNAIyAV 1130022.

Bibliografía

BALBUENA, O. 2002. Reunión de Grupo Técnico en forrajeras del Cono Sur, zona campos, Ed. Inta. pp. 246-267.

NA 38 Comportamiento ingestivo de novillos alimentados mediante el uso de comederos para autoconsumo. Comunicación.

Toffaletti, J.R.[1]*, Della Rosa, M.M.[2], Santini, F.J. [3,4], Aello, M.S. [4] y Burges, J.C. [3,4]
[1] INTA EEA El Colorado, [2] INTA CIAP IIACS, [3] INTA EEA Balcarce, [4] UNMdP, FCA.
*E-mail: toffaletti.jose@inta.gob.ar

Ingestive behavior of steers fed using self-intake feeders. Communication.

Introducción

El uso de comederos para autoconsumo en el engorde de bovinos a corral es una práctica de uso creciente en distintas zonas del país. Con esta forma de suministro los animales tienen acceso continuo, las 24 horas del día, a la comida. En trabajos donde se comparó el suministro del alimento en autoconsumo (**AC**) *versus* el suministro diario (**SD**), no se encontraron diferencias en la ganancia de peso, índice de conversión o eficiencia de utilización de los granos (Toffaletti et al, 2015; 2016). Sin embargo, se observó que el consumo de alimento en AC fue más alto e irregular entre días, lo cual podría asociarse a diferencias en el comportamiento ingestivo de los animales.

El objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento ingestivo de novillos bajo dos formas de suministro del alimento durante el engorde.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 24 novillos Angus de 309 ± 31 kg de peso vivo (18 meses), distribuidos en dos tratamientos: AC y SD. Se alojaron en corrales de 130 m^2 con piso de tierra, dos animales por corral (total 12 corrales, 6 por tratamiento). Cada corral constituyó una unidad experimental. La dieta (2,83 Mcal EM/kg MS y 12,35% PB) estuvo compuesta, base MS, por 85% de grano entero de maíz y 15% de expeller de girasol, sin aporte de fibra larga ni ionóforos. En el tratamiento SD el alimento se suministró dos veces por día (8:00 y 16:00 h). El ensayo se realizó del 12 de enero al 6 de abril de 2015 y comprendió 16 d de acostumbramiento y 68 d de engorde.

El comportamiento ingestivo se estudió durante el período de engorde observando durante 24 h consecutivas las actividades de cada animal. Las observaciones se realizaron cada 21 d y en cada una de ellas se registró cada 5 minutos el tiempo dedicado al consumo de alimento y agua, rumia y descanso. En cada día se definieron tres momentos para interpretar los datos: mañana (6:00-12:00), tarde (12:00-18:30) y noche (18:30-6:00).

Para evaluar el tiempo destinado a cada actividad los datos se analizaron mediante un modelo mixto que incluyó como efectos fijos a la forma de suministro (AC, SD), momento del día y los días de observación como medidas repetidas en el tiempo, con sus interacciones. Se utilizó el programa estadístico InfoStat, con interfase R (2016); se trabajó con un nivel de significancia del 0,05.

Resultados y Discusión

No se observó interacción triple (sistema de suministro x día x momento del día; p≥0,22) para ninguna de las actividades evaluadas. Sólo se detectó interacción significativa (p=0,01) entre forma de suministro y momento del día para el tiempo dedicado a la rumia, por lo cual esta variable se presenta separadamente. La forma de suministro no modificó (p≥0,18) el tiempo destinado a consumo de agua, alimento, o descanso. Sin embargo, el momento del día afectó (p≤0,01) el tiempo destinado a cada una de las actividades (Cuadro 1).

Cuadro 1. Comportamiento ingestivo en tres momentos del día de novillos alimentados a corral

Actividad (minutos/día)	Momento del día[1]			EEM	P-valor
	Mañana	Tarde	Noche		
Consumo agua	9,1^{ab}	10,5^{a}	5,8^{b}	0,63	0,01
Consumo alimento	32,2^{b}	43,7^{a}	33,7^{b}	0,40	< 0,01
Descanso	302^{b}	317^{b}	579^{a}	9,64	< 0,01

[1]Letras distintas indican diferencias significativas (p≤0,01);

Con ambas formas de suministro el tiempo diario destinado a la rumia fue superior (p<0,05) a la noche, respecto a la mañana y tarde, aunque dicha diferencia fue más evidente en SD respecto de AC (Cuadro 2). Sólo en la rumia nocturna hubo diferencias entre tratamientos, siendo mayor en SD.

Cuadro 2. Tiempo destinado a la rumia (min/d) en diferentes momentos del día y con diferentes formas de suministro de alimento en novillos alimentados a corral.

Forma de suministro[1]	Momento del día			EEM
	Mañana	Tarde	Noche	
SD	30,1 $^{a\,B}$	26,0 $^{a\,B}$	103,9 $^{a\,A}$	4,56
AC	33,4 $^{a\,B}$	25,4 $^{a\,B}$	84,7 $^{b\,A}$	3,60

[1]**SD**: suministro diario; **AC**: autoconsumo
Letras mayúsculas indican diferencias entre momentos del día (p<0,05)
Letras minúsculas indican diferencias entre formas de suministro (p<0,05)

El comportamiento ingestivo similar se debería a que con las dos formas de alimentación los animales tuvieron disponibilidad de alimento durante la mayor parte del día. El mayor tiempo de rumia durante la noche podría atribuirse a pequeños cambios ocurridos en los hábitos no detectables en otras actividades.

Conclusión

La forma de suministro del alimento no afectó el comportamiento ingestivo de novillos en corral.

Bibliografía

TOFFALETTI, J.R., BURGES, J.C., AELLO, M.S. y SANTINI, F.J. 2015. Rev. Arg. Prod. Anim. 35 (Supl. 1):90.

TOFFALETTI, J.R., AELLO, M.S., BURGES, J.C., SANTINI, F.J. y LYNCH, P.M. 2016. Rev. Arg. Prod. Anim. 36 (Supl. 1): 203.

NA 39 Contenido proteico del forraje de *Opuntia ficus indica* (L.) Mill fertilizada en condiciones de secano.

Diaz R.F.*, Ricarte R.A., Leal, K.V., Vera, T.A. y Guzmán, L.M.
INTA EEA La Rioja
*E-mail: diaz.raul@inta.gob.ar

Nitrogen content of Opuntia ficus indica (L.) Mill fertilized under rainfed conditions.

Introducción

Opuntia ficus-indica, es una forrajera introducida de alta eficiencia en el uso del agua y buena productividad, que se distribuye en zonas áridas y semiáridas del país. Se caracteriza por un alto contenido de humedad de los cladodios, alta digestibilidad, alto contenido de carbohidratos solubles, vitaminas y bajo contenidos de proteína bruta. Usualmente, se la considera una forrajera de emergencia para rumiantes. Los cambios nutricionales en relación con las estaciones climáticas, conducen a disminuciones importantes en los principales parámetros que definen la calidad del recurso forrajero nativo, por lo que se hace necesario incorporar estrategias de suplementación de los animales en pastoreo, con alimentos de mejor calidad y de bajo costo. El objetivo del trabajo fue evaluar la concentración proteica del forraje de *O. ficus indica* sometida a diferentes tipos de fertilización en condiciones de secano.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en el periodo primavera - verano 2015/2016, en el campo experimental del INTA La Rioja, sobre una plantación de *Opuntia ficus indica* de 10 años de edad. En septiembre de 2015 se fertilizaron 12 plantas por tratamiento, los fertilizantes utilizados fueron: urea (46% de N) y estiércol de cabra (1,68% N, 0,066% P y 2,72% K). Se usó un diseño completamente aleatorizado, en donde los tratamientos estudiados fueron: T0) control (sin fertilizar); T1) 16 kg/planta de estiércol de cabra; T2) 0,391 kg/planta de urea y T3) 8 kg de estiércol de cabra + 0,195 kg de urea por planta. Las dosis evaluadas en T1 a T3 se seleccionaron en base a los requerimientos de N del cultivo y el análisis correspondiente en muestras de suelo. En función de esto, el criterio se basó en un aporte efectivo de N equivalente a 200 $kg.ha^{-1}$, considerando un 33% de pérdidas de N por volatilización durante el período de estabilización en la pila de estiércol, previo a la aplicación sobre el cultivo. De esta forma, el aporte de N post sustracción por pérdidas por volatilización fue 180 $g.pl^{-1}$ en T1 a T3, mientras que el aporte de P fue 10, 0 y 5 $g.pl^{-1}$ y el de K fue 435, 0 y 218 $g.pl^{-1}$ para T1, T2 y T3, respectivamente. Se tomaron muestras de cladodios jóvenes, para los análisis de calidad en abril de 2016. La concentración de PB se analizó mediante ANAVA y se aplicó el test de Tukey para establecer diferencias significativas ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

El valor más alto de PB ($p<0,05$) se observó en T2 (9,52 $\pm$ 0,33%), con respecto al resto de los tratamientos (Figura 1). No se observaron diferencias ($p>0,05$) en el contenido de PB entre T0 (7,25 ± 0,34%), T1 (7,37 ± 0,26%) y T3 (7,86 ± 0,35%). Esto puede deberse a las diferentes tasas de mineralización de los fertilizantes utilizados. La urea (T2) permitiría un aprovechamiento del nitrógeno de manera más rápida respecto de aquellos tratamientos de fertilización donde se usó 200 kg de N orgánico (T1) o 100 kg de N orgánico + 100 kg de N mineral (T3); en estos últimos tratamientos su efecto significativo podría encontrarse en el mediano plazo.

Conclusiones

La aplicación de 200 $kg.ha^{-1}$ de fertilizante mineral en forma de urea incrementa el contenido de PB de los cladodios de *Opuntia ficus indica*, mientras que el mismo aporte realizado en forma orgánica o en combinación orgánica y mineral, no resulta en cambios significativos respecto del testigo sin fertilizar.

Agradecimientos

A los proyectos regionales CATRI-1233205 (Llanos Norte) y CATRI-1233206 (Llanos Sur) y al proyecto específico PNPA-1126032. Generación e integración de conocimientos para incrementar la Producción de rumiantes menores.

Al personal de apoyo del área de Producción animal caprino-ovino, Sr Rubén Nieto y al Sr Jorge Vera.

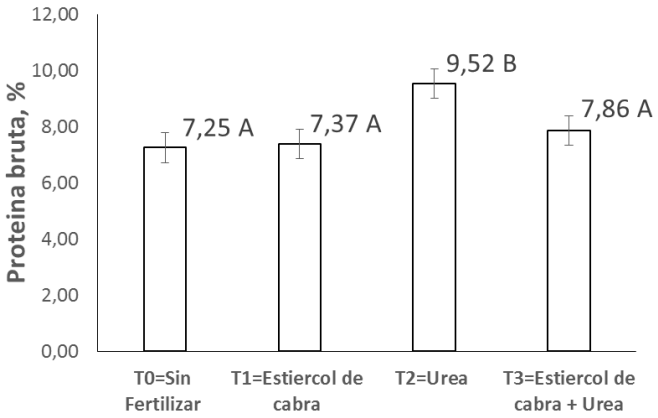


Figura 1. Efecto de diferentes tratamientos de fertilización (Media ± EE), sobre el contenido de PB de *Opuntia ficus indica,* en condiciones de secano. Letras distintas indican diferencias significativas ($p<0,05$).

NA 40 Suplementación pos-destete de terneras en pastizal natural y pasturas de *Cenchrus ciliaris* diferidas.

Avila, R.E.*, Ferrando, C.A., Brunello, G.E. y Vera, C.N.
INTA EEA La Rioja. Ruta Nacional N°38. Km 267. CP 5380. Chamical, La Rioja.
*E-mail: avila.roxana@inta.gob.ar

Post-weaning supplementation of heifers grazing on deferred rangeland and buffelgrass pastures.

Introducción

En el Chaco Árido, el pastizal natural y el buffel grass (*Cenchrus ciliaris*) son los principales recursos forrajeros para los bovinos. Ambos recursos permanecen en reposo vegetativo durante el invierno, presentando baja calidad. La recría pos-destete coincide con este período, obteniéndose ganancias de peso que no superan los 0,20 kg/día. La suplementación energético-proteico es una alternativa para incrementar las ganancias de peso durante este período. En ambientes naturales, los bovinos componen sus dietas básicamente de gramíneas, sin embargo, brotes tiernos de leñosas también participan de la dieta principalmente en el periodo invernal lo que supone un mejoramiento en la calidad de la dieta en relación a pasturas monofíticas, afectando positivamente el consumo y las ganancias de peso. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del tipo de recurso forrajero, pastizal natural (PN) y pastura de buffel (BG), sobre la ganancia de peso diaria (GPVd) y total (GPVt) pos-destete de terneras recibiendo suplementación energético-proteica.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en INTA EEA La Rioja y consistió de 2 Ensayos. El Ensayo 1 (E1) se condujo desde el 04/06 al 05/11/2015 (150 días) y el Ensayo 2 (E2) desde 10/06 al 10/11/2016 (153 días). En E1 se utilizaron 2 parcelas de 17 ha en PN y 2 parcelas de 3,25 ha en BG; y en el E2, 2 parcelas de PN (17 ha) y 3 de BG (3,25 ha). En cada unidad experimental (parcela), se asignaron 3 animales en PN y 4 animales en BG en E1, y 3 animales en ambos recursos en E2. Se utilizaron terneras Criollo Argentino cuya edad y peso al inicio fueron, 194±12 días y 147±3 kg en E1, y 150±6 días y 131±9 kg en E2. La disponibilidad inicial de forraje en PN fue de 480±140 kgMS ha^{-1} en E1 y 919±532 kgMS ha^{-1} en E2, e incluyó gramíneas y subarbustos (*Cordobia argentea*, *Xeroaloysia ovatifolia*, *Justicia gilliesii, Lantana rusbyana, Galactea texana*) y en BG de 2800±330 kgMS ha^{-1} en E1 y 5526±463 kgMS ha^{-1} en E2. La asignación forrajera diaria fue superior al 10 % del peso inicial en ambos recursos forrajeros y ensayos. La suplementación en E1 fue del 0,8% del peso vivo y estuvo constituida por una mezcla de 99% maíz partido y 1% urea de liberación lenta, y en E2 fue del 1% del peso vivo y compuesta por una mezcla de 85% maíz partido y 15% concentrado proteico (PB=40%, EM=2,3 Mcal). Los animales recibieron un acostumbramiento previo de 21 días y la cantidad de alimento fue ajustado cada 45 días. Los animales se pesaron cada 15 días (desbaste =18 h). La GPVd se determinó mediante regresión lineal del peso en función del tiempo y considerando el tiempo de duración de cada ensayo se calculó la GPVt. El análisis estadístico se realizó mediante ANAVA para un DCA (n=2) en E1 y DCA desbalanceado en E2. Se consideró un $p<0,05$ y se utilizó LSD de Fisher para comparar las medias.

Resultados y Discusión

En ambos ensayos las diferencias fueron marginalmente significativas ($0,05<p<0,1$; Cuadro 1). Aun cuando en este estudio no se hicieron determinaciones de calidad forrajera, los valores marginalmente mayores de GPVd y GDPt en PN respecto a BG, podrían asociarse a que los animales en PN dispondrían de mejor calidad por la diversidad de especies. Miñon et al (1991) encontraron en un estudio realizado en el Chaco Semiárido que las latifoliadas contribuyen anualmente en un 30% a la dieta de bovinos. Estos componentes de la vegetación natural presentan en la época invernal mayor calidad que las gramíneas del pastizal o pastura de BG (Ferrando et al, 2003; Avila et al, 2011).

Conclusiones

Los resultados sugieren que, en la época invernal la suplementación tendría un mayor impacto en la ganancia de peso cuando los animales pastorean en pastizal natural respecto a pasturas de buffel grass. Dado la alta variabilidad interanual en la disponibilidad y calidad del forraje, se considera conveniente continuar con las evaluaciones.

Cuadro 1. Valor medio, EE y valor *P* de peso inicial (PI, kg), ganancia de peso diaria (GPVd, kg/d) y ganancia de peso total (GPVt, kg)

Ensayo	Variable	PN	BG	EE	Valor p
E1	GPVd	0,356	0,233	0,03	0,0758
(2015)	GPVt	53,4	34,9	3,80	0,0755
E2	GPVd	0,565	0,527	0,01	0,0534
(2016)	GPVt	90,5	84,3	1,85	0,0552

Bibliografía

AVILA, R.E., FERRANDO, C.A, LEAL, K.V., ESCRIBANO, C., MOLINA, J.P., NAMUR, P. and LUJÁN, R. 2011 IX International Rangeland Congress. Pp. 381.

FERRANDO, C., BLANCO, L., ORIONTE, E., BIURRUN, F. y BURGHI, V. 2003. Resúmenes del 2do. Congreso Nacional sobre Manejo de Pastizales Naturales. San Cristóbal, Santa Fe. Pp 30-31.

MIÑON, D.P., FUMAGALLI, A. and AUSLENDER, A. 1991. Revista Argentina de Producción Animal. Vol. 11:275-283.

Agradecimiento

Al equipo de pastizales naturales de la EEA La Rioja por proporcionar los datos de disponibilidad de forraje de las parcelas de PN.

NA 41 Alimentación de conejos de engorde con orujo de uva fermentado por cepas del género *Pleurotus.*

Varas, M.M.[1]*, Müller, N. [2], Martínez, P. [1], Valdez, K.L.[1], Delgado, N.[3] y Fracchia, S.[3]
[1]Universidad Nacional de Chilecito. 9 de Julio 22, Chilecito (F5360CKB) La Rioja - Argentina, [2]Colegio Agrotécnico "Julio César Martínez", [3]Lab. Micología, Crilar-Conicet.
*E-mail: mvaras@undec.edu.ar

Feeding rabbits for fattening with grape pomace fermented by strains of the genus *Pleurotus.*

Introducción

El orujo de uva es un subproducto de la industria bodeguera, que debido a su naturaleza lignocelulósica puede ser usado como sustrato para la producción de hongos comestibles del género *Pleurotus*. El proceso de fermentación de estos hongos modifica los residuos, biotransformando parte de la materia lignocelulósica vegetal en micelio vegetativo y fructificaciones que son cosechadas para su comercialización. De esta manera al producir hongos en estos sustratos obtenemos un nuevo residuo, que puede ser usado para la alimentación animal. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del orujo de uva fermentado por cepas del género *Pleurotus* (OUFCP) sobre la ganancia diaria de peso (GDP), peso vivo final (PVF) y peso de faena en conejos de engorde alimentados con el orujo fermentado.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el Colegio Agrotécnico "Julio César Martínez" dependiente de la UNdeC. Se utilizaron 9 conejos de la raza híbrido francés Hyplus, destetados a los 25 días de edad, alojados en 9 jaulas galvanizadas de 0,5 x 0,5 x 0,4 m. Los conejos fueron distribuidos al azar a razón de tres (3) animales por tratamiento, se utilizó un diseño experimental en bloques (bloqueo en función del peso) completamente aleatorizado con tres (3) tratamientos y tres (3) repeticiones y se evaluó la GDP y peso de faena. Los resultados se analizaron por ANAVA, seguido por el test de pos-hoc Tuckey con un nivel de significancia de 0,05 (programa INFOSTAT versión 2008) utilizando un procedimiento para medidas repetidas para explicar la variación de las mediciones obtenidas a partir de los distintos tratamientos. El orujo de uva fermentado por cepas del género *Pleurotus* (OUFCP) se obtuvo después de llenar bolsas de polipropileno de 25 x 35cm con 1.7 kg (peso húmedo) con orujo de uva tinto como sustrato, las cuales se pasteurizaron y se inocularon con la cepa de *Pleurotus ostreatus* (10% peso húmedo del sustrato). Las bolsas se incubaron, hasta fructificación y cosecha de los basidiocarpos. El sustrato (OUFCP) se secó a 70ºC para conformar los diferentes tratamientos: T1= 100 % alimento balanceado comercial (BC)*;* T2= 90% BC + 10% OUFCP y T3= 70% BC + 30% OUFCP. La composición química del BC fue PB 16,51%, FDN 42,06%, FDA 17,65%, Grasas 5,70%, DIVMS 75,15% y el de OUFCP fue PB 12,63%, FDN 69,79%, FDA 63,50%, Grasas 10,04%, DIVMS 39,43%, todos en base a MS. El ensayo duro 84 días desde el destete hasta alcanzar el peso de faena y el consumo fue voluntario. Para evaluar la GDP, los conejos se pesaron semanalmente y al finalizar el ensayo se realizó el sacrificio de los animales para determinar PVF y peso de faena. El consumo de alimento fue evaluado diariamente.

Resultados y Discusión

Los promedios para GDP de los conejos se muestran en la Figura 1. La inclusión del orujo de uva fermentado produce una disminución en la GDP, sin embargo la disminución observada en el nivel de inclusión mayor no fue estadísticamente significativa (p=0,159). La disminución de la GDP en los animales del grupo T3 puede ser debida a la menor digestibilidad del sustrato evaluado (39,43%) ya que el consumo de alimento fue similar entre los grupos (115 g/día). Estos resultados de GDP son similares a los niveles reportados cuando se utilizó el orujo de uva ensilado como alternativa para disminuir los costos de alimentación en los sistemas de producción de conejos (Varas, et al, 2016).

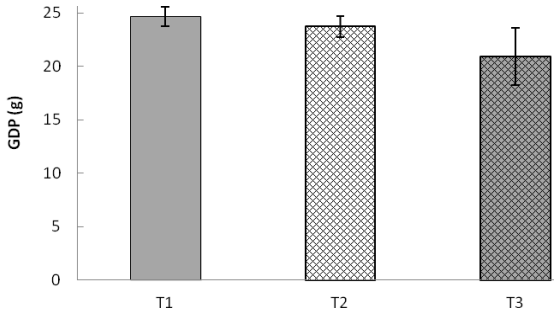


Figura 1. Variación de GDP entre tratamientos.

Para el peso vivo final, la Figura 2 muestra que los valores obtenidos para los diferentes tratamientos no son significativamente diferentes (p=0,347). La faena se realizó cuando los animales alcanzaron 2,6 ± 0,2 kg. Los pesos de faena no muestran diferencias significativas entre los tratamientos (p=0,205) y rondaron alrededor de 1,5 kg.

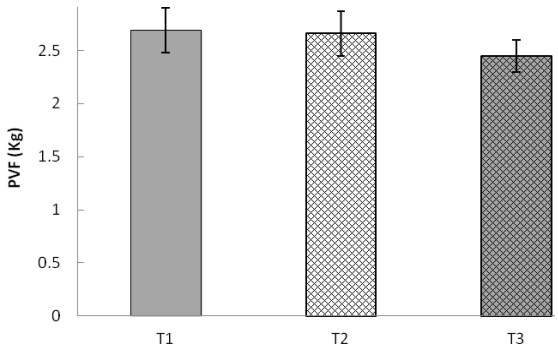


Figura 2. Variación de PVF entre tratamientos.

Conclusiones

Estos resultados demuestran que el OUFCP representa una alternativa para abaratar los costos en la alimentación de conejos de engorde.

Bibliografía

VARAS, M.M., MÜLLER, N., MARTÍNEZ, P., ORMEÑO A.G. y ESPINOSA, N. 2016. RAPA 36 Suplemento 1: 261.

NA 42 Evaluación de diferentes formas de muestreo de gas sulfuro de hidrógeno en incubación *in vitro*. Comunicación.

Juárez Sequeira, A.[1, 3], López, A.[2, 3], Arroquy, J.I.[1, 2,3] y Jaurena, G.[4]

[1]CITSE-CONICET. [2]INTA EEA Santiago del Estero. [3]FAyA-UNSE. [4]FAUBA-UBA.

*E-mail: anajuarezsequeira@gmail.com

Evaluation of different forms of sampling for hydrogen sulphide gas on in vitro incubation. Communication.

Introducción

El azufre es un macroelemento esencial en rumiantes y es incorporado a través del alimento y el agua de bebida. Cuando este elemento es consumido en altos niveles, la flora ruminal transforma el exceso de azufre en gas sulfuro de hidrogeno (H_2S), el cual se acumula en rumen pudiendo afectar la motilidad ruminal y, por lo tanto, afectar negativamente el consumo de agua y alimento, el desempeño animal y, en condiciones severas, ocasionar poliencefalomalacia. La técnica de fermentación *in vitro* de alimentos permite evaluar la producción de gas y su colección para posterior determinación de la concentración de H_2S mediante la técnica espectrocolorimétrica de Siegal (1965). Actualmente no existe información acerca de las alternativas de colección de gas para determinar H_2S ni el tiempo máximo que se puede almacenar dicho gas previo al agregado de los reactivos colorimétricos.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en el Lab. de Forrajes y Nutrición Animal de la EEA INTA Santiago del Estero, mediante la técnica de fermentación ruminal *in vitro* (Wawrzkiewicz et al, 2004). Se utilizó almidón como sustrato en todos los fermentadores. Se evaluaron 3 métodos de muestreo: gas acumulado en frasco al vacío (GAFV), gas acumulado gaseado en agua alcalina en frasco (GAGAF) y gas gaseado en agua alcalina en tubo de ensayo en el momento (GGTE). Además se evaluó la durabilidad del GGTE previo al agregado de los reactivos colorimétricos; los tratamientos fueron: medición de H_2S en el momento (MD0), medición de H_2S al otro día (MD1) y medición de H_2S a los 5 días (MD5). Para estos 3 tratamientos nlos tubos fueron almacenados en heladera hasta el momento de su procesamiento.

Los resultados fueron analizados en INFOSTAT mediante un ANOVA, de acuerdo a un diseño completamente aleatorizado, considerando a cada fermentador como unidad experimental.

Resultados y Discusión

Al analizar los diferentes métodos de muestreo, no hubo diferencia estadística para la variable producción de gas acumulada (Cuadro 1), lo que denota que todos los tratamientos tuvieron similar fermentación del sustrato utilizado. Se evidenciaron diferencias significativas entre los métodos de muestreo de gas planteadas (Cuadro 1) para las dos variables referentes a H_2S, siendo el método de GGTE el que mayor valor detectó para concentración y producción de dicho gas, diferenciándose ampliamente con los otros dos métodos, los cuales registraron valores muy bajos.

Con respecto a los días de almacenamiento del gas, no se registraron diferencias significativas para las variables analizadas (Cuadro 2).

Conclusiones

Se concluye que el método GGTE es el más adecuado para la determinación de H_2S y que dicho gas puede almacenarse en el tubo de ensayo en heladera hasta 5 días, sin registrar diferencias significativas en las posteriores determinaciones de concentración y producción de H_2S.

Bibliografía

SIEGAL, L. 1965. A direct microdetermination for sulfide. Anal. Biochem., 11:126-132.

WAWRZKIEWICZ, M y DANELÓN, J. 2004. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 24 N° 3-4: 187-197.

Cuadro 1. Efecto de diferentes métodos de muestreo de gas *in vitro* para la determinación de H_2S.

	Método de muestreo				
Variables	**[1]GAFV**	**[2]GAGAF**	**[3]GGTE**	**[4]E.E**	**p-valor**
Producción de gas acumulada neta (ml g^{-1})	358,2	347,8	361,7	6,7	0,37
H_2S(µg ml^{-1})	0,4 a	1,6 b	4,3 c	0,1	<0,01
H_2S(µg g^{-1})	140,1 a	547,7 b	1563,7 c	66,9	<0,01

Letras distintas significan diferencias significativas p≤ 0,05. [1]GAFV: gas acumulado en frasco al vacío, [2]GAGAF: gas acumulado gaseado en agua alcalina en frasco y [3]GGTE: gas gaseado en agua alcalina en tubo de ensayo en el momento. [4]Error estándar de la media.

Cuadro 2. Efecto de los días de almacenamiento del gas recolectado *in vitro* para determinación de H_2S.

	Días de almacenamiento				
Variables	**[1]MD0**	**[2]MD1**	**[3]MD5**	**[4]E.E**	**p-valor**
H_2S(µg ml^{-1})	4,3	4,1	3,6	0,2	0,12
H_2S(µg g^{-1})	1563,7	1482,6	1307,1	94,3	0,2

Letras distintas significan diferencias significativas p≤ 0,05. [1]MD0: medición de H_2S en el momento, [2]MD1: medición de H_2S al otro día y [3]MD5: medición de H_2S a los 5 días. [4]Error estándar de la media.

NA 43 Deposición en novillos en crecimiento: modelo de Di Marco et al, 1989. 3. Ajuste del novillo de referencia.

Enrique, H.S. *
C.Exp. El Corralito.
*E-mail: research@prodanimal.com.ar

Accretion in Growing Steers: model of Di Marco et al,1989. 3. Reference Steer adjustment.

Introducción

El modelo de deposición de ADN, proteínas y lípidos desarrollado por Di Marco, Baldwin y Calvert (1989) representa mecanísticamente el crecimiento de rumiantes integrado con la digestión y utilización de nutrientes. Recientemente se han mejorado las estimaciones numéricas de los procesos de síntesis y degradación de proteínas y lípidos, así como de la deposición de agua (Enrique, 2015). Sin embargo, estas modificaciones han afectado las estimaciones de acumulación de ADN, ya que el modelo original sobreestima la deposición de proteína, y su corrección resulta en una menor deposición de ADN. Al analizar las curvas de referencia de ADN corporal (bDNA) y visceral (vDNA) para obtener los ajustes se evidencia que el primero al nacimiento es equivalente al de un novillo de 300 kg, en tanto que el segundo continuaría acumulándose hasta los 1100 kg. Además, en la construcción del novillo de referencia original (Di Marco et al, 1987) se usaron datos de peso corporal (BW) y peso vacío (EBW) que corresponden a toros con un peso maduro (ebwm) de 734 kg, que supera ampliamente los 650 kg definidos para el mismo Por ello, el objetivo del trabajo fue corregir las curvas de referencia, procurando extender el período representado más allá de los 360 días originales.

Materiales y Métodos

No se contó con los datos experimentales de ADN, por lo que a partir de las curvas de referencia y la descripción originales (Di Marco et al, 1987) se estimaron contenidos de bDNA y vDNA de 7 terneros Holstein menores de 180 kg, 8 novillos Hereford entre 280 y 300 kg, 6 similares entre 430 y 460 kg y 2 toros Hereford. Los valores de los terneros y los toros fueron corregidos a un peso vacío maduro de 650 kg.; y se relacionaron al (BW). Además se representó óvulos fecundados con peso y ADN iguales a cero calculando regresiones con ordenada nula. Mediante el uso de observaciones artificiales con valores ajustados iterativamente se obtuvo curvas con derivadas iguales a cero al alcanzar el peso maduro.

Luego se corrigieron las curvas de BW y EBW originales utilizando la relación entre el ebwm de los datos de Jenkins et al (1981) y los 650 kg de referencia. Además se explicitó una curva de síntesis proteica diaria a partir de valores del modelo original, que se corresponden con los datos de Lobley et al (1980).

Resultados y Discusión

Se obtuvieron las curvas bDNA (en g) = 0,30*BW-2,17e-4*BW^2 (R^2_{aj} = 0,84; máximo = 103) y vDNA (en g) = 2,37e-1*BW-1,73e-4*BW^2 (R^2_{aj} = 0,87; máximo = 82) (Figura 1). Evaluadas respecto al novillo de referencia original en el intervalo de 360 días considerado por los autores, la curva de vDNA resulta muy similar (R^2_{aj} = 0,97), mientras que la de bDNA evidencia diferencias (R^2_{aj} = 0,83). La curva de bDNA obtenida suprime la primer fase de crecimiento postdestete, hipertrófica, discutida por Di Marco et al (1987), y que no ha sido confirmada ni cuestionada por otros trabajos.

Mediante división por el factor 1,13 se obtuvieron las curvas de BW (en kg) = -44,6 + 1,08*x - 4.18e-4*x^2 (R^2_{aj} = 0,70) y EBW (en kg) = -28,8 + 9,29e-1*x - 3,17e-4*x^2 (R^2_{aj} = 0,70), donde x es la edad en días. La síntesis proteíca diaria (en mol/kg $EBW^{0,75}$/d) resultó igual a 0.16* (ebw/ebwm) ^ -0.265 (R^2_{aj} = 0,60 aunque R^2 ~1).

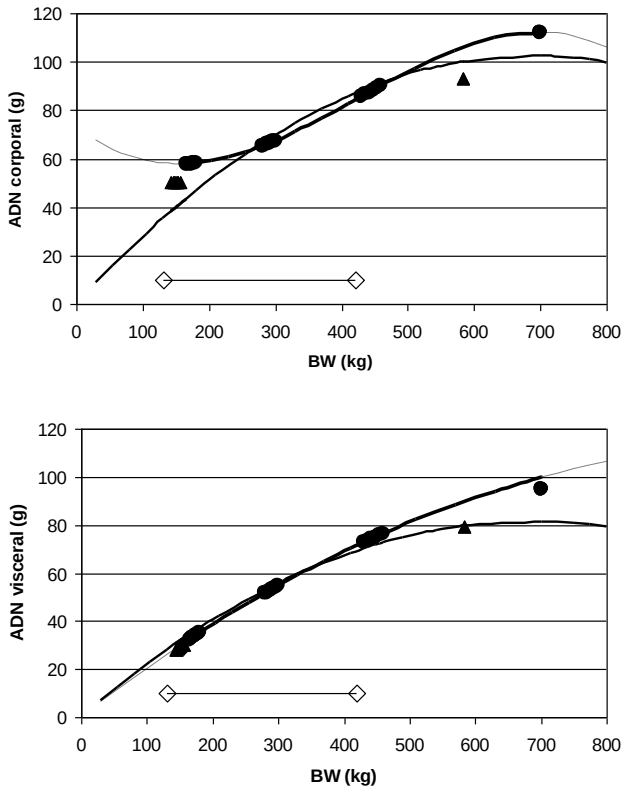


Figura 1. Contenido de ADN corporal y visceral de un novillo. (●) Datos de las referencias originales y (▲) modificados; (——) interpolación y (---------) extrapolación de curvas originales; (——) curvas modificadas y (◊) rango de 360 días simulados por Di Marco et al (1989) .

Conclusiones

Se concluye que es posible definir un novillo de referencia consistente con los conceptos en un intervalo mayor que el original.

Bibliografía

DI MARCO, O.N., BALDWIN, R.L. y CALVERT, C.C. 1987. J. Anim. Sci. 65:150-157.

DI MARCO, O.N., BALDWIN, R.L. y CALVERT, C.C. 1989. Agric. Systems 29:21-34.

ENRIQUE, H.S. 2015. RAPA 35 Sup.1:304.

JENKINS, T.G., LONG, C.R., CARTWRIGHT, T. C. y SMITH, G.C. 1981. J. Anim. Sci. 53:62-79.

LOBLEY, G.E., MILNE, V., LOVIE, J.M., REEDS, P.J. y PENNIE, K. 1980. Brit. J. Nutr. 43: 491-502.

NA 44 Cinética de Degradación ruminal *in sacco* de especies vegetales del Delta Superior del Río Paraná: Arbóreas.

Figallo, R.M.*, Pidello, A. y Smacchia, A.M.
Cát. Química Biológica. Fac. Cs. Veterinarias. CIUNR. Universidad Nacional de Rosario. O. Lagos y Ruta 33. Casilda. Santa Fe.
*E- mail: rfigallo@unr.edu.ar

In situ ruminal degradation kinetics of arboreal plant species from the Upper Delta of Parana River.

Introducción

El Delta superior del río Paraná es una extensa zona de islas sedimentarias con una diversidad de especies muy superior a la presente en regiones adyacentes. Los pastizales naturales, como el humedal del Paraná, no sólo están dominados por hierbas sino también por especies vegetales de tipo arbóreo y arbustivo y es insuficiente la información disponible sobre aspectos relacionados con la actividad ganadera. La cinética de degradación ruminal indica la extensión y la dinámica en el tiempo de la utilización por los microorganismos del rumen de un alimento estudiado. El objetivo de este trabajo fue describir la cinética de degradación ruminal de la materia seca de especies vegetales arbóreas con potencial forrajero, nativas de islas del delta superior del río Paraná.

Materiales y Métodos

En el presente estudio se trabajó con las siguientes especies vegetales: Espinillo (**AC**, *Acacia caven* (Molina) Molina), Acacia negra (**GT**, *Gleditsia triacanthos* L.) (Leguminosae), Sauce criollo (**SH**, *Salix humboldtiana* Willd.) (Salicacea) y Aliso de río (**TI**, *Tessaria integrifolia* Ruiz & Pav.) (Compositae). Las muestras de las especies vegetales fueron obtenidas en la Isla la Invernada a la altura del km 430 del río Paraná, frente a la ciudad de Rosario, Provincia de Santa Fe, durante el período de crecimiento primavera estival, una vez por mes, en estado prefloración, por corte con tijera mecánica, secadas a 60°C, molidas y tamizadas con una criba de 2 mm. Con las muestras de cada especie vegetal se confeccionó una muestra compuesta y a cada una de ellas se le determinó la cinética de degradación ruminal de la MS (**DRMS**) a través de la técnica *in sacco.* Se incubaron bolsitas de tela de nylon ASTM 230 (tamaño de poro: 62 micras) con 3 g de MS (17 mg MS/cm^2) de cada muestra durante 0, 3, 6, 12, 24 y 48 h, en 3 oportunidades, en el rumen de 2 ovinos hembra de raza Pampinta provistos de cánula ruminal. Los animales se mantuvieron estabulados con libre acceso a agua y heno de alfalfa (Mehrez y Ørskov, 1977). Inmediatamente de retiradas del rumen, las bolsas fueron lavadas con agua corriente, secadas a 60 ºC durante 48 h y pesadas para obtener el porcentaje de degradación. Los datos obtenidos en DRMS fueron ajustados al modelo exponencial de Ørskov y McDonald (1979): DRMS % = a + b (1 - e^{-ct}), donde **a** es la fracción soluble o rápidamente degradable, **b** la fracción lentamente degradable, **c** la tasa de degradación de b y **a + b** la fracción potencialmente degradable. Se utilizó un diseño en bloques al azar con 6 repeticiones. Los resultados fueron estudiados por Análisis de la Variancia y las diferencias entre especies por el test de Tukey ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

El contenido de MS de las especies vegetales fue menor ($p\leq0,05$) en TI (25,55 ± 1,52%), seguido por SH (36,82 ± 1,93%) y GT (38,74 ± 6,16%) y mayor en AC (42,31 ± 2,8%). La fracción rápidamente degradable fue menor ($p\leq0,01$) en AC (15,02 ± 0,54%), respecto del resto de las especies (TI: 19,24 ± 0,46%; SH: 22,51 ± 0,81% y GT: 24,45 ± 2,88%). La fracción lentamente degradable fue menor ($p\leq0,01$) en AC (34,56 ± 3,58%), mayor en TI (79,65 ± 13,41%) e intermedia en GT (42,26 ± 5,12%) y SH (55,28 ± 7,13%). La menor tasa de degradación se presentó en TI (0,0240 ± 0,009 %/h), la mayor en GT (0,0623 ± 0,028 %/H) y en un nivel intermedio en SH (0,0528 ± 0,019 %/h) y AC (0,0480 ± 0,017 %/h; $p\leq0,05$). La fracción potencialmente degradable fue mayor en TI (98,89 ± 13,54%), seguido por GT (66,71 ± 7,79%) y SH (77,79 ± 6,74%) y menor en AC (49,76 ± 3,55%; $p\leq0,01$).

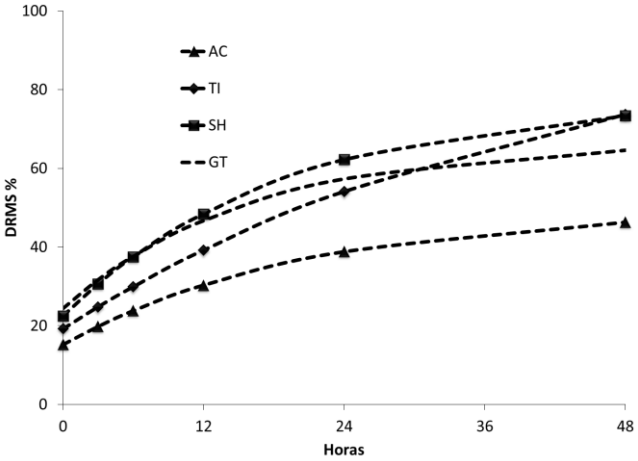


Figura 1. Cinética de degradación ruminal *in sacco* de la MS (DRMS) de Espinillo (AC), Acacia negra (GT), Sauce criollo (SH) y Aliso de río (TI).

La concentración de MS fue menor en TI respecto de las otras tres especies arbóreas de tipo más leñoso. La cinética de degradación en el rumen de TI se caracterizó por presentar las mayores fracciones lentamente y potencialmente degradables con la menor tasa de degradación, no llegando a su potencial de degradación (98,89%) hacia el final del período de medición (48 h). Si bien AC presentó una degradabilidad potencial menor que SH y GT, estos tres árboles presentaron cinéticas de degradación similares.

Conclusiones

La cinética de degradación ruminal de la materia seca fue diferente entre las distintas especies arbóreas del delta superior del río Paraná evaluadas, con degradabilidades entre 50 y 99%, poniendo en evidencia su interesante potencial forrajero para la alimentación de los rumiantes en estas islas.

Bibliografía

MEHREZ, A.Z. y ØRSKOV, E.R. 1977. J. Agric. Sci. Camb. 88: 645- 650.

ØRSKOV, E.R. y MCDONALD, I. 1979. J. Agric. Sci. Camb. 92: 499-503.

NA 45 Degradabilidad ruminal *in sacco* de especies vegetales del Delta Superior del Río Paraná: Herbáceas. Comunicación.

Figallo, R.M.[1,2]*, Favot, N.A.[1], Pidello, A.[1,2] y Smacchia, A.M.[1,2]
[1]Cát. Química Biológica. Fac. Cs. Veterinarias. [2]CIUNR. Universidad Nacional de Rosario. O. Lagos y Ruta 33. Casilda. Santa Fe.
*E- mail: rfigallo@unr.edu.ar

Ruminal degradability in sacco of herbaceous plant species from the Upper Parana River Delta. Communication.

Introducción

El Delta superior del río Paraná es una extensa zona de islas sedimentarias con una diversidad de especies muy superior a la presente en regiones adyacentes y es insuficiente la información disponible de su flora con potencial forrajero respecto de aspectos relacionados con la actividad ganadera. Las especies vegetales herbáceas son la base alimentaria en los sistemas productivos con animales rumiantes. La cinética de degradación ruminal indica la extensión y la dinámica en el tiempo de la utilización por los microorganismos del rumen de un alimento estudiado. El objetivo de este trabajo fue describir la cinética de degradación ruminal de la materia seca de especies vegetales herbáceas con potencial forrajero, nativas de islas del delta superior del río Paraná.

Materiales y Métodos

En el presente estudio se trabajó con las siguientes especies vegetales: (C1) *Panicum pernambuscence* (Spreng.) Pilg., (C2) *Panicum elephantipes* Nees ex Trin., *(*C3) *Echinochloa polystachya* (Kunth) Hitchc. (Poacea), (EC) *Eichhornia crassipes* (Mart.), (EA) *Eichhornia azurea* (Sw.) Kunth (Pontederiaceae), (VL) *Vigna luteola* (Jacq.) Benth. (Leguminosae) y (PA) *Polygonum acuminatum* Kunth (Polygonaceae). Las muestras de las especies vegetales fueron obtenidas en la Isla la Invernada a la altura del km 430 del río Paraná, frente a la ciudad de Rosario, Provincia de Santa Fe, durante el período de crecimiento primavera estival, una vez por mes, en estado prefloración, por corte con tijera mecánica, secadas a 60°C, molidas y tamizadas con una criba de 2 mm. Con las muestras de cada especie vegetal se confeccionó una muestra compuesta. Se les determinó la Cinética de Degradación Ruminal de la Materia Seca (DRMS %) a través de la técnica *in sacco.* Se incubaron bolsitas de tela de nylon ASTM 230 (tamaño de poro: 62 micras) con 3 g de MS (17mg MS/cm^2) de cada muestra compuesta de cada especie vegetal durante 0, 3, 6, 12, 24 y 48 h, durante tres períodos, en el rumen de dos ovinos hembra de raza Pampinta provistos de cánula ruminal mantenidos estabulados con libre acceso a agua y heno de alfalfa (Mehrez y Orskov, 1977). Inmediatamente de retiradas del rumen fueron lavadas con agua corriente, secadas a 60 ºC durante 48 h y pesadas para obtener el porcentaje de degradación. Los datos obtenidos en DRMS fueron ajustados al modelo exponencial de Orskov y McDonald (1979): DRMS % = a + b (1 - e^{-ct}), donde **a** es la fracción soluble o rápidamente degradable, **b** la fracción lentamente degradable, **c** la tasa de degradación de b y **a + b** la fracción potencialmente degradable. Los resultados obtenidos en DRMS % fueron estudiados por Análisis de la Variancia y las diferencias entre especies por el test de Tukey ($p \leq 0,05$).

Resultados y Discusión

Los resultados de Materia Seca y las fracciones obtenidas del ajuste al modelo de Orskov y Mc Donald (1979) se presentan en el siguiente Cuadro.

Especie vegetal	MS %	Estimadores de los parámetros del Modelo de Orskov & McDonald (1979)			
		a	b	a + b	c
C1	16,86	19,37bc	50,31b	69,67b	0,0480a
C2	12,05	21,93bc	65,73b	87,65c	0,0456a
C3	16,99	13,54a	66,18b	79,72bc	0,0456a
VL	23,18	28,87d	54,07b	82,94c	0,0959b
EC	10,47	25,32d	20,98a	46,30a	0,0336a
EA	11,80	22,07cd	35,42ab	57,49ab	0,0432a
PA	16,14	17,84ab	64,00b	81,84bc	0,0336a

Nota: a, b, c, d; letras diferentes entre promedios de una columna indican diferencias ($P \leq 0,05$).

Panicum elephantipes (C2) y las Pontederiaceas (EC y EA) tuvieron baja concentración de Materia Seca respecto de las restantes especies vegetales. La cinética de degradación de *Vigna luteola* se diferenció de las otras especies con fracciones soluble y potencialmente degradable y tasa de degradaciónmayores. *Eichhornia crassipes* también presentó una cinética diferente pero con alta fracción soluble y bajas fracciones rápidamente y potencialmente degradables. Al comparar los valores de las fracciones potencialmente degradables de las herbáceas descriptas con aquellas de especies forrajeras cultivadas, podría ubicarse a *Eichhornia crassipes y Eichhornia azurea* en el rango de intermedia Degradabilidad y las restantes en el rango de alta Degradabilidad Ruminal.

Conclusiones

Los resultados de la cinética de la degradación ruminal de la materia seca de las especies vegetales herbáceas estudiadas, nativas de la isla del delta superior del río Paraná, describen diferencias entre las especies evaluadas y muestran degradabilidades entre el 50 y el 80 %, poniendo en evidencia que todas ellas presentan un interesante potencial forrajero para la alimentación de los rumiantes en estas islas.

Bibliografía

MEHREZ, A.Z. y ORSKOV, E.R. 1977. J. Agric. Camb. 88: 645.

ORSKOV, E.R. y MCDONALD, I. 1979. J. Agric. Camb. 92:944.

NA 46 Suplementación con sales cálcicas de aceite de lino a vacas lecheras en lactancia temprana: parámetros de estado corporal y metabolitos plasmáticos.

Iorio, J.D.[1], Moreno, Y.M.[1], Olmeda, M.F.[2], Curletto, D.[3], Scandolo, D.E.[3], Maciel, M.G.[3], Cuatrin, A.[3], Palladino, R.A.[1,2] y Salado, E.E.[3]*

[1]Facultad de Agronomía, UBA. [2] Fac. Ciencias Agrarias-UNLZ, Lomas de Zamora. [3] INTA, EEA Rafaela.

*E-mail: salado.eloy@inta.gob.ar

Feeding calcium salts of linseed oil on parameters of body condition and plasma metabolites of dairy cows in early lactation.

Introducción

La ineficiencia reproductiva es uno de los mayores problemas en los tambos en parte como consecuencia de las altas producciones de leche y el balance energético negativo que afecta principalmente la reproducción durante la lactancia temprana. La suplementación con grasas puede atenuar parcialmente el estatus energético negativo, sin embargo la influencia positiva de la suplementación sobre la reproducción es independiente al estatus energético de la vaca (Staples et al, 1998). Esto puede deberse a los efectos de las grasas sobre la hipófisis, los ovarios y el útero (Mattos et al, 2000). El aceite de lino presenta altas concentraciones de ácido linolénico (C18:3; omega-3) que resulta un precursor de prostaglandinas de la serie 3 y hormonas. El objetivo fue determinar el efecto del suministro de sales cálcicas de aceite de lino en reemplazo de maíz como fuente energética sobre parámetros asociados a la variación de reservas corporales y la concentración plasmática de metabolitos en vacas lecheras en lactancia temprana.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 36 vacas Holando Argentino (56,4 ± 3,0 días de lactancia, PV 586,8 ± 15,4 kg, N° lactancias 2,3 ± 0,2 y producción 37,7 ± 1,5 kg d^{-1}) seleccionadas del tambo de la EEA Rafaela del INTA, en un ensayo de 10 semanas de duración. Las mismas fueron bloqueadas (18 bloques) por fecha de parto, N° de lactancias, PV, CC y nivel de producción en la lactancia previa y asignadas aleatoriamente dentro de cada bloque a los tratamientos: Omega-3 (**O3**): asignación mediante pastoreo rotativo diario de 12 kg MS $día^{-1}$ de pastura de alfalfa (*Medicago sativa*), 13,5 kg MS $día^{-1}$ de TMR (63,5% silaje de maíz planta entera, 18,0% harina de soja, 10,6% maíz molido y 7,9% heno de alfalfa) y 5,2 kg MS de concentrado incluyendo 0,85 kg d^{-1} de sal cálcica de aceite de lino (base seca: 82,3% MS, 13,2% cenizas, 86,8% EE y 35,82% de $C_{18:3}$ n-3) distribuido en los ordeños (a.m y p.m); Control (**C**): la dieta fue similar a la ofrecida en O3 pero se reemplazó la suplementación de lípidos por grano de maíz molido a modo que las dietas fuesen isoenergéticas (equivalencia: 1 kg MS lípidos = 2 kg MS maíz). Durante las 3 semanas previas al comienzo del ensayo (covariable) las vacas recibieron la dieta C. El consumo total de MS fue estimado utilizando el NRC (2001). El consumo de MS de pastura se estimó descontando los consumos de MS de TMR y concentrado (determinados por el método de la diferencia) del consumo total de MS. Semanalmente se registraron el PV y la CC (escala 1 a 5) y se obtuvieron muestras de sangre por punción de vena coccígea. Los datos se analizaron según un diseño en bloques completos aleatorizados con medidas repetidas en el tiempo ajustado por covariable (α = 0,05).

Resultados y Discusión

El consumo de MS total (kg d^{-1}) resultó similar entre tratamientos (22,1 vs. 22,7 ± 0,70 para C y O3, respectivamente). No se detectó interacción tratamiento x semana para ninguna de las variables evaluadas.

Cuadro 1. Concentración plasmática de metabolitos en vacas lecheras suplementadas (O3) o no (C) con aceite de lino protegido (0,85 kg $día^{-1}$) durante 10 semanas.

Variable	Tratamiento		EEM	P<[1]
	O3	C		
Glucosa (g l^{-1})	0,59	0,60	0,01	0,62
Urea (g l^{-1})	0,42	0,40	0,01	0,01
βHB (mmol l^{-1})	0,59	0,57	0,02	0,53
Colesterol (mg dl^{-1})	177,6	159,4	5,33	0,04
PV	584,2	589,5	3,89	0,50
CC	2,72	2,64	0,05	0,23

[1]Efecto de tratamiento. βHB= beta hidroxibutirato.

El PV, la CC y los niveles circulantes de βHB (parámetro indicador de lipomovilización) resultaron similares entre tratamientos (Cuadro 1). No se observaron diferencias significativas en la concentración plasmática de glucosa, resultado compatible con la similar producción de leche observada (estudio de respuesta productiva). La suplementación lipídica incrementó significativamente los niveles circulantes de colesterol y urea. Este último resultado es coincidente con el mayor contenido de urea en leche registrado en O3 (estudio de respuesta productiva) y podría explicarse por una menor disponibilidad de energía fermentecible. Estos resultados, conjuntamente con las similares producciones de leche y de GB observadas en el estudio de respuesta productiva indicarían que el efecto de los lípidos sobre el comportamiento reproductivo (Iorio et al, 2016) no estaría explicado por una mejora en el balance energético sino por efecto del ácido α-linolénico *per se*.

Conclusión

Los resultados del presente estudio (similar PV, CC y concentración plasmática de βHB) muestran que la suplementación con aceite de lino protegido en reemplazo de maíz como fuente de energía no tiene efectos sobre el metabolismo energético de vacas lecheras en lactancia temprana.

Bibliografía

IORIO, J.D., SALADO, E.E., GONZÁLEZ MORENO, Y.M., CURLETTO, D., OLMEDA, M.F., SCHMIDT, G.C., PLATTNER, A.E., PALLADINO, R.A., SCANDOLO LUCINI, D.E. Y MACIEL, M.G. Rev. Arg. Prod. Anim. 36 (supl. 1): 267.

MATTOS, R., STAPLES, C.R. y THATCHER, W.W. 2000. Reviews of Reproduction, 5(1), 38-45.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th ed. Natl. Acad. Sci., Washington, DC, USA.

STAPLES, C.R., BURKE, J.M. y THATCHER, W.W. 1998. J. Dairy Sci, 81(3), 856-871.

NA 47 Prueba exploratoria referida a la terminación de novillos alimentados con dietas con altas inclusiones de gluten-feed húmedo o seco. Comunicación.

Martinez, M.*, Frigerio, K., Guzman, M.L. y Frasinelli, C.A.
EEA INTA San Luis.
*E-mail: martinez.manuel@inta.gob.ar

Exploratory study on feedlot-finished steers fed diets with high inclusions of wet or dry gluten-feed. Communication.

Introducción

El gluten feed es un subproducto obtenido luego de la molienda húmeda de maíz. Puede presentarse como gluten feed húmedo (**GFH**) o como gluten feed seco (**GFS**). Dichos subproductos incrementaron su participación en dietas de engorde de la provincia de San Luis. Sin embargo, se desconoce si existen diferencias en la respuesta animal por el uso de dichos subproductos y respecto de una dieta típica a base de grano de maíz. Es por ello que se realizó un ensayo en la EEA INTA San Luis con el objetivo de evaluar las posibles diferencias en la respuesta animal resultantes de una alta inclusión de GFH o de GFS en dietas de terminación de novillos.

Materiales y Métodos

EL ensayo se llevó a cabo en la estación experimental San Luis. Se utilizaron 27 novillos Aberdeen Angus de 2 años de edad con un peso promedio inicial de 224,6 ± 31,9 kg, distribuidos al azar en 3 corrales con 9 animales cada uno. El periodo de ensayo fue de 122 días (19/04/16 al 17/08/16) y un periodo previo de acostumbramiento de 20 días (30/3 al 19/4/16). Los tratamientos estuvieron definidos por una dieta control a base de grano de maíz seco y entero y 2 dietas a base de GFH (**DGFH**) o GFS (**DGFS**; Cuadro 1). Para la determinación de calidad nutricional de los componentes de la dietas se realizaron 3 muestreos (5/5, 10/6 y 7/7/16). Los animales fueron alimentados con una entrega diaria y los pesos individuales se registraron semanalmente sin desbaste previo. La GDP se estimó relacionando la diferencia entre el peso vivo final e inicial, con la duración del periodo de evaluación.

Se realizaron 4 mediciones de consumo durante 3 días consecutivos, pesando el material entregado y el rechazo al día siguiente, las mediciones fueron tomadas el 9/5, 10/6, 13/7 y 11/8. Con esta información se calculó CMS, e índice de conversión por corral. La diferencia en GDP entre tratamientos se evaluó con Análisis de la Varianza y la comparación de medias se realizó con Test de Tukey ($p<0,05$).

Cuadro 1. Composición de las dietas utilizadas en la alimentación a corral de novillos, formuladas a base de grano de maíz (Control), gluten húmedo (DGFH) o seco (DGFS).

	Dietas		
Ingredientes	DGFH	DGFS	Control
Gluten feed húmedo, %	72,0	0	0
Gluten feed seco, %	0	72,0	0
Grano de maíz seco entero, %	17,4	17,4	80,9
Grano de soja, %	0	0	8,7
Heno de alfalfa, %	8,0	8,0	8,0
Suplemento[1]; %	2,4	2,4	2,4
Total, %	100	100	100
Composición química calculada			
PB[2], %	17,3	18,5	12,1
FDN[2], %	41,4	35,1	13,2
FDA[2], %	13,4	11,2	4,4
LDA[2], %	2,3	1,8	1,2
DIMS[2], %	78,2	79,9	85,5
EM[2], Mcal/kg MS	2,3	2,4	2,4

[1] Suplemento nutricional TeknaMix 40 sin urea (Teknal S.A); contiene 15, 0.4, 5, 2.20 % de Ca, P, Na, Mg respectivamente y 562, 450, 427, 11.2, 4.5, 2, 731 ppm de Zn, Mn, Cu, I, Se, Co, monensina respectivamente.

[2] Calculado en base al contenido de PB, FDN, FDA, lignina en detergente acido (LDA), digestibilidad *in vivo* de la MS (DIMS) y EM de cada ingrediente.

Resultados y Discusión

No existieron diferencias significativas en GDP entre tratamientos ($p>0,05$). Las medias de GDP para cada tratamiento fueron 1,12 ± 0,14, 1,07 ± 0,05 y 0,95 ± 0,20 kg.día^{-1} para DGFH, DGFS y Control, respectivamente. El consumo diario fue 10,0, 9,9 y 10,0 kg MS.día^{-1} para DGFH, DGFS y Control, respectivamente. La conversión observada fue 8,9, 9,3 y 10,5 kg de MS.kg de GDP^{-1} para DGFH, DGFS y Control, respectivamente.

Conclusiones

La incorporación de GFH o GFS en dietas de terminación de novillos podría resultar en GDP similares a las obtenidas con dietas a base de grano de maíz. Sin embargo, la información contenida en la presente Comunicación es orientativa y/o exploratoria y debería ser validada mediante la ejecución de un ensayo con el diseño experimental y cantidad de repeticiones adecuados a los objetivos planteados.

Agradecimientos

Glucovil Argentina S.A.

NA 48 Adición de glucosa para mejorar la utilización de aguas de bebida salobres por los rumiantes.

Guzmán, M.L.[1,2]* y Page, W. [1]
[1]Estacion Experimental Agropecuaria San Luis. INTA. [2]Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias. UNSL.
*E-mail: guzman.laura@inta.gob.ar

Glucose addition to improve the use of brackish drinking water by ruminants.

Introducción

El agua es el nutriente más importante para el animal, además, actúa como un amortiguador entre su propia temperatura y el medio ambiente. Para cubrir sus necesidades fisiológicas, es necesario consumir suficiente cantidad de agua, afectado directamente por la salinidad, favoreciendo la nutrición por el aporte de minerales, pero si el contenido de sales excede sus necesidades, el efecto puede en casos extremos provocar la muerte. Existe una correlación positiva entre el consumo de agua y materia seca, que determinaría una mejor respuesta animal. Sí consideramos las características productivas de los sistemas ganaderos del sur de la provincia de San Luis (baja disponibilidad de los pastos en la estación invernal y mala calidad del agua de bebida), el aumento del poder hedónico del agua, inducirá a un mayor consumo, afectando la respuesta animal. El objetivo del estudio, es obtener información preliminar al evaluar el impacto de la adición de glucosa en el agua de bebida, por ser de fácil manejo y adquisición, al tratarse de un producto de consumo masivo. Se pretende en el futuro, establecer una sinergia, por su rápida disponibilidad ruminal, con la suplementación nitrogenada (NNP), práctica dificultada en los sistemas con aguas salobres.

Materiales y Métodos

En las instalaciones de la EEA San Luis, 12 bovinos AA (147 ±0,16 kg PV= 42,21 kg $PV^{0.75}$) se asignaron aleatoriamente 4 animales por corral, cuyas agua de bebidas se modificaron a través de un sistema Venturi en la aguada conformando 3 tratamientos: T1) Bajo tenor salino (pH 6,33; residuo seco [RS] 557 $mg.l^{-1}$); T2) Moderado tenor salino (pH 6,73; RS 2566 $mg.l^{-1}$) y T3) Moderado tenor salino con adición de solución glucosada, alcanzando una concentración del 0,8% en el agua de abrevado (pH 7,65; RS 2700 $mg.l^{-1}$). Se diferenció la alimentación en dos etapas de 30 días cada uno, la primera, corresponde a heno de pasto llorón diferido (*Eragrostis curvula*) (PB: 4,52%; FDN: 86,41%), y en el periodo final del ensayo, buscando cubrir requerimientos nutricionales, heno de alfalfa (*Medicago sativa*) (PB: 15,46%; FDN: 56,60%). Se registró diariamente la temperatura ambiental y el consumo de agua por corral, a través del agregado diario en bebederos, anteriormente, se procedió a medir y descartar el sobrante de los bebederos. Se realizaron pesadas con intervalos de aproximadamente 15 días, previo desbaste. El diseño experimental fue aleatorizado, aplicando un enfoque de análisis multivariado a la información de consumo de agua evolución de peso y la temperatura ambiente como covariable. La obtención de mediciones seriales se analizaron a través de la Prueba de Hotelling con nivel corregido por Bonferroni Alfa=0,05

Resultados y Discusión

Del análisis global, se observa que la temperatura ambiente no fueron lo suficientemente altas (octubre 15 ±3,22 ºC; noviembre 13 ±5,33 ºC), lo que no interferiría el consumo por efecto refrigerante, impactando de manera similar a todos los tratamientos, no mostrando diferencias significativas (p=0,38), pero si vario con el tipo de alimento (p<0,01). Con ración de baja calidad, el consumo de agua fue bajo y estable, afectando de manera directa cuando se mejoró la dieta con alfalfa de buena calidad (p<0,0001). Esta discrepancia fue menor con el T3, lo que indicaría la mayor estabilidad al consumo, (Cuadro 1). Considerando un periodo de evaluación breve para realizar una correcta medición de la ganancia de peso, una posible explicación seria que el consumo excedente de agua, tendría efectos negativos, afectando la ganancia de peso vivo, en este ensayo.

Conclusiones

La producción ganadera depende de la disponibilidad de agua de calidad, sin embargo, la eliminación de efectos negativos asociados a la salinidad es poco factible en la práctica. Esta Información preliminar se encuadra sobre trabajos de investigación de palatabilidad del agua y suplementación nitrogenada en marcha, en búsqueda de herramienta de manejo para sistemas extensivos de cría.

Agradecimiento

PReT REGIÓN SUR, EEA San Luis. INTA

Cuadro 1. Efecto del agregado de glucosa en el consumo de agua y peso vivo metabólico, en función del tipo alimento.

Alimento	T 1		T2		T3		
	kg $PV^{0.75}$	H2O $l.d^{-1}$	kg $PV^{0.75}$	H2O $l.d^{-1}$	kg $PV^{0.75}$	H2O $l.d^{-1}$	
Medicago sativa	44,03 (±1,71)	26,71 (±6,71)	46,89 (±2,07)	29,07 (±6,95)	43,1 (±1,29)	34,94 (±8,57)	A
Eragrostis curvula	41,23 (±0,28)	10,62 (±3,17)	45,42 (±0,51)	12,38 (±3,92)	40,99 (±0,47)	16,41 (±4,64)	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

NA 49 Efecto de dosis crecientes de aceite esencial de *Tagetes minuta* en la fermentación ruminal *in vitro* de distintas dietas. Comunicación.

García, F.[1,2]*, Demaría, M.[3], Aguirre, M. [4], Brunetti, M.A.[5], Scorcione Turcato, M.C.[1], Frossasco, G.[5], Moreno, M.V.[5], Martínez, M.J.[5], Colombatto, D.[1,6], Lucini, E.[2] y Martínez Ferrer, J.[5]

[1]CONICET. [2]FCA – UNC. [3]Actividad privada. [4]IAPCByA – UNVM. [5]INTA – EEA Manfredi. [6]FAUBA

*E-mail: fgarcia@agro.unc.edu.ar

Effect of increasing doses of Tagetes minuta essential oil on in vitro *ruminal fermentation of different diets. Communication.*

Introducción

En la fermentación ruminal se produce gas metano lo que implica tanto una pérdida de energía del alimento, como una de las fuentes de gases de efecto invernadero de mayor relevancia en el sector agrícola-ganadero. La capacidad antimetanogénica del aceite esencial (**AE**) de *Tagetes minuta* ha sido comprobada anteriormente en evaluaciones de laboratorio, pero con un único sustrato considerado como control (80% de heno de alfalfa y 20% de grano de maíz). Se sabe que la bioactividad de los AE está condicionada por su composición química, por la dosis utilizada y por la dieta base, entre otros factores. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la adición de dosis crecientes de AE de *T. minuta* sobre la fermentación ruminal *in vitro* de distintos sustratos representando dietas de diferentes sistemas de producción.

Materiales y Métodos

Se realizó un ensayo de fermentación *in vitro* para evaluar el efecto de dosis crecientes de AE de *T. minuta* (0, 0,3, 3, 30 y 300 µL/L) con distintos sustratos representativos de dietas típicas en sistemas de cría, recría, engorde y tambo. El presente trabajo reporta sólo resultados referidos a los sustratos "cría" (100% *Panicum maximum*) y "tambo" (46:15:10,2:28:0,8 silaje maíz: heno alfalfa: expeller soja: grano maíz húmedo: urea). Cada sustrato contó con 1 tratamiento con monensina (1,87 mg/mL) como control positivo. La fermentación se realizó en frascos de 100 mL, con 10 mL de fluido ruminal (**FR**), 40 mL de *buffer* fosfato/carbonato y 0,5 g de la mezcla de sustrato correspondiente. Los componentes de los sustratos fueron previamente liofilizados y molidos utilizando malla de 2 mm. Se utilizó el FR de 3 novillos fistulados en rumen que consumían una ración compuesta por 80% de heno de alfalfa y 20% de grano de maíz molido. El AE y monensina se incorporaron disueltos en etanol al 70%. En los frascos de control negativo (0 µL/L de AE) se agregó la cantidad de etanol equivalente. Se contó con blancos (FR y *buffer* sin sustrato) que se utilizaron para corregir la producción de gas (**PG**) y la digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica (**DMO**). Se evaluó la PG, la producción de metano y la DMO a 48 h de fermentación. Se midió la presión interna a intervalos regulares, liberando el gas y por relación entre presión y volumen se calculó la PG. En viales herméticamente cerrados se recolectó todo el gas producido, del cual se extrajo una alícuota para determinar la concentración de metano a través de cromatografía gaseosa. La DMO se obtuvo filtrando los residuos en crisoles de peso conocido. Las variables se analizaron según un DBCA con 3 bloques (semanas de incubación) y 3 réplicas (frascos) dentro de cada bloque cuyos valores se promediaron previo al análisis estadístico. El modelo incluyó los factores sustrato, dosis y su interacción como efectos fijos y bloque como efecto aleatorio. Las medias se contrastaron (DGC, α = 0,05).

Resultados y Discusión

La PG total y de metano y la DMO fueron mayores con la dieta de tambo respecto de la de cría, aunque la magnitud de las diferencias varió con la dosis de AE (sustrato × dosis, p<0,01; Cuadro 1). En ambos sustratos, bajas dosis de AE (0,3 y 3 µL/L) no afectaron las variables en estudio, mientras que la dosis de 30 µL/L redujo (p<0,01) la producción de metano sin afectar la DMO respecto al control. Por otro lado, la mayor dosis redujo (p<0,01) significativamente la PG total y metano, pero este efecto estuvo asociado a una marcada disminución (p=0,01) de la digestibilidad del sustrato.

Conclusiones

Cuadro 1. Digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica y producción de gas total y de metano con dosis crecientes de aceite esencial de *Tagetes minuta* para dietas de sistemas de producción contrastantes.

Dieta	PG (mL/g MO)		Metano (mL/g MO)		DMO (g/kg)	
Dosis (µL/L)	Media	E.E.	Media	E.E.	Media	E.E.
Cría						
0	190,7 ^{aB}	8,8	26,2 ^{aB}	1,52	342,5 ^{aB}	26,7
0,3	189,2 ^{aB}	8,6	25,1 ^{aB}	1,50	370,5 ^{aB}	27,2
3	194,3 ^{aB}	8,7	25,1 ^{aB}	1,50	351,7 ^{aB}	23,5
30	160,7 ^{bB}	8,2	18,9 ^{bB}	1,39	335,5 ^{aB}	26,5
300	36,2 ^{dB}	7,1	2,6 ^{dA}	1,21	128,1 ^{bB}	20,6
Monensina	59,1 ^{cB}	7,2	6,8 ^{cB}	1,18	138,7 ^{bB}	20,7
Tambo						
0	388,6 ^{aA}	14,7	38,3 ^{aA}	1,72	709,1 ^{aA}	30,7
0,3	390,4 ^{aA}	14,8	35,4 ^{aA}	1,67	752,8 ^{aA}	31,8
3	385,3 ^{aA}	14,5	34,5 ^{aA}	1,65	750,8 ^{aA}	31,8
30	331,9 ^{bA}	12,2	30,4 ^{bA}	1,59	714,2 ^{aA}	30,8
300	227,1 ^{dA}	9,3	2,7 ^{dA}	1,11	593,9 ^{bA}	27,9
Monensina	277,6 ^{cA}	10,5	16,5 ^{cA}	1,35	648,7 ^{bA}	29,1

Letras minúsculas distintas indican diferencias entre dosis dentro de dieta (p<0,05). Letras mayúsculas distintas indican diferencias entre dietas dentro de dosis (p<0,05). PG: producción de gas; DMO: digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica. E.E.: Error estándar.

Tanto la producción de gas total, como la de metano y la digestibilidad se ven reducidas con dosis elevadas de aceite esencial de *T. minuta*. La dosis óptima a suministrar sería aproximadamente 30 µL/L, con la que se reduce la producción de metano sin afectar la digestibilidad de la dieta. La magnitud de esta reducción depende del tipo de sustrato.

Agradecimientos

A INTA por la financiación (PNPA-1126023).

NA 50 Composición química comparativa entre ensilaje de cebada y centeno.

Laurella, E.D.[1], Jovtis, M.L.[1], Cazón, S.[1], Steimberg, M.R.[1], Vieyra, C.A.[1], Caminos, N.H.[1] y Diaz, M.G.[1]
[1]Universidad Nacional de Córdoba (FCA) Ing. Agr. Félix Aldo Marrone 746. Cátedra de Forrajes y Manejo de Pasturas.
*E-mail: elaurella@agro.unc.edu.ar

Comparative chemical composition between barley and rye silage.

Introducción

El ensilaje es un método de conservación que resulta de la fermentación microbiana de un forraje o grano con humedad suficiente, del que se obtienen productos ácidos –(ácido láctico) que permiten la conservación de forraje en el tiempo. Los ensilajes provenientes de cereales de invierno, avena, trigo, cebada y centeno, son fuente tanto de fibra como de proteína. El objetivo general de este trabajo fue evaluar variables cualitativas de ensilajes de cebada y centeno.

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó en al Área Experimental del Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, ubicado en el Dpto. Santa María. Se tomó una muestra compuesta de suelo para realizar análisis químico y se calculó la lámina de agua útil acumulada. La siembra se realizó el 24 de abril de 2015 con una densidad de siembra de 160 kg/ha. El diseño estadístico fue en bloques completos aleatorizados con 3 repeticiones. Cada repetición estuvo formada por 10 líneas de 3 metros de largo separadas a 0,175 metros entre ellas. Los tratamientos fueron los ensilajes obtenidos a partir de: cebada pura cv Crespa FCA y centeno puro CV Don Enrique. El corte del material se realizó los días 24 y 25 de setiembre, los cultivos se encontraban al estado fenológico de grano lechoso –pastoso y se procedió a ensilar. La unidad de muestreo en ambos cultivos fue de tres líneas de 1,2 metros de longitud. Los microsilos fueron de PVC con diámetro interno (0,104m) y longitud (0,3m). El picado se realizó con guillotina y la compactación con prensa manual. Los análisis químico-biológicos se realizaron en el Laboratorio de Evaluación de Calidad de Forrajes. El análisis estadístico se hizo con Infostat mediante un análisis de varianza y prueba de LSD Fisher con $p<0,05$.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1, se presentan los valores de los análisis químicos realizados a los silos. Entre los ensilajes de centeno y cebada, no hubo diferencia significativa para las variables de materia seca (MS) y pH. La digestibilidad de la materia seca, la energía metabólica (EM), y los porcentajes de FDN y FDA fueron diferentes ($p<0,05$) entre los ensilajes, El porcentaje de proteína bruta (%PB), fue significativamente ($p<0,05$) mayor en el ensilaje de cebada respecto al de centeno. Datos de ensilaje publicados por Bolletta, et al (2011) son similares a los obtenidos en este ensayo, a excepción del porcentaje de FDA del ensilaje de cebada, donde el valor fue menor y la digestibilidad fue mayor. En los dos ensilajes, tanto el pH como el porcentaje de PB fueron superiores y el porcentaje de FDN fue menor.

Conclusiones

En ambos ensilajes, a excepción del porcentaje de materia seca y el pH, las demás variables se diferenciaron entre sí. Los valores de FDN y FDA de la cebada fueron menores y la digestibilidad fue mayor a la del centeno. En cuanto a la composición química, el ensilaje de cebada se presenta como una mejor alternativa que el ensilaje de centeno.

Bibliografía

BOLLETTA, A., LAGRANGE, S., ZILIO, J., GIMÉNEZ, F. y TOMASO, J. C. 2011. *Silajes de verdeos de invierno.* Divulgación, INTA Bordenave - Centro Regional Buenos Aires Sur (CERBAS).

Cuadro 1. Análisis químico-biológico de los ensilajes.

ENSILAJES	DMS (%)		EM (Mcal.kgMS^{-1})		MS (%)		PB (%)		FDN (%)		FDA (%)		pH	
CENTENO	54,30 a	EEM: 0,21	2,13 a	EEM: 0,01	39,09 a	EEM: 1,01	4,85 a	EEM: 0,16	82,44 b	EEM: 3,47	41,20 b	EEM: 0,24	4,32 a	EEM: 0,05
CEBADA	57,16 b	EE: 0,21	2,21 b	EE: 0,01	35,92 a	EE: 1,01	6,69 b	EE: 0,16	65,52 a	EE: 3,47	38 a	EE: 0,24	4,35 a	EE: 0,05

DMS: Digestibilidad de Materia Seca – **EM**: Energía Metabólica- **MS:** Materia Seca – **PB:** Proteína Bruta – **FDN**: Fibra Detergente Neutro – **FDA** : Fibra Detergente Ácida – Medias con letras distintas indican diferencias significativas ($p<0,05$) **EEM**. Error estándar de las medias.

NA 51 Determinación de las tasas de desecación de cultivos de sorgo y maíz destinados a la confección de silajes.

Echeverría, A.[1]*, Desposito, C.[1], De León, M.[1] y Giménez, R.A.[1]
[1]INTA EEA Manfredi, Córdoba
*E-mail: echeverria.analia@inta.gob.ar

Determination of dehydration rates of corn and sorghum crops intended for silage.

Introducción

El momento de corte y picado del cultivo para confección de silaje afecta la cantidad y calidad del forraje cosechado, el proceso fermentativo y la conservación, el nivel de pérdidas de materia seca y por lo tanto la respuesta animal. El momento óptimo de corte está definido por el contenido de MS (entre 32 y 38%) y por el estado del grano (maíz: media o un cuarto de línea de leche; sorgos: estado pastoso en el tercio medio de la panoja; Scheneiter y Carrete, 2014). En Argentina, los silajes son confeccionados en su mayoría por contratistas forrajeros, lo que dificulta disponer del servicio en el momento óptimo de cosecha. Un adelanto respecto al momento óptimo de picado puede provocar la lenta acidificación del forraje, con un deficiente proceso de conservación y pérdida de nutrientes por lixiviación, mientras que un atraso puede provocar problemas en la compactación y eliminación del aire, una mayor lignificación de la planta y menor digestibilidad del almidón. Poder estimar con suficiente anticipación, el momento en el cual el cultivo estará con la MS adecuada para ser picado, permitiría programar el trabajo con mayor precisión. El objetivo de este ensayo, fue estimar la tasa de desecación de diferentes híbridos de sorgo y de maíz mediante la evolución del porcentaje de MS de la planta entera.

Materiales y Métodos

El siguiente ensayo se desarrolló en INTA EEA Manfredi, provincia de Córdoba, Argentina. El día 30 de noviembre de 2016 se sembraron 5 materiales en 4 bloques completos al azar, un híbrido de maíz: ADV 8537 T **(M),** de ciclo largo adaptado a la región templada y 4 híbridos de sorgo: ADV 1302 (**GR**) tipo granífero con ciclo intermedio-largo, VDH 422 (**GRS**) tipo granífero-silero con ciclo largo, Sugar Graze AR (**SIL1**) y ADV2010 (**SIL2**) tipo sileros azucarados con ciclo largo y fotosensitivo, respectivamente. El maíz fue sembrado a una densidad de 95.000 pl/ha y los híbridos de sorgo a una densidad de 180.000 pl/ha. La dimensión de cada parcela fue de 6,25 m de ancho y 20 m de largo. Con el objetivo de comprender el momento óptimo de picado (32 - 38% MS), el maíz comenzó a muestrearse a partir del estado de grano lechoso el día 23 de febrero, mientras que los sorgos el día 6 de marzo a partir de la etapa de llenado del grano en el híbrido GR, elegido por ser el material más precoz de los sorgos evaluados. Los materiales se muestrearon durante 8 semanas. El muestreo fue semanal y consistió en cosechar 1 planta al azar por parcela a 10 cm del suelo, en la cual se determinó el porcentaje de MS (estufa de aire forzado a 100 ºC). Los resultados se analizaron mediante regresión lineal a través del tiempo con el programa estadístico R, estimando una ecuación para cada híbrido.

Resultados y Discusión

Los híbridos SIL1, GRS, y GR llegaron al momento óptimo de picado en 141 días desde la siembra. El híbrido M a los 86 días desde la siembra (etapa de grano lechoso) presentó 21,16 ± 0,48% de MS, teniendo en cuenta su tasa de desecación (0,49 ± 0,02 % MS/día), el momento óptimo de picado sucedió entre los 114-120 días desde la siembra. Esta tasa fue similar a la estimada por De león et al (2016) cuyo valor fue 0,52 % MS/día. Durante el periodo de muestreo el híbrido SIL2 no alcanzó el porcentaje de materia seca óptima para ser picado (26,63 ± 0,44 vs 32-38 % MS según la bibliografía), lo cual podría ser explicado por la tasa de desecación hallada (0,16 ± 0,02 % MS/día).

Cuadro 1. Parámetros de las ecuaciones de regresión lineal, DSIM, DDFM, y MSUM para los diferentes híbridos evaluados

	Híbrido				
Ítem	SIL1	GR	GRS	SIL2	M
Ecuación					
a ± E.E., %	21,83 ± 0,57	25,08 ± 0,53	23,02 ± 0,45	18,60 ± 0,46	21,16 ± 0,48
P-valor de a	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
b ± E.E, %	0,19 ± 0,02	0,30 ± 0,02	0,20 ± 0,02	0,16 ± 0,02	0,49 ± 0,02
P-valor de b	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
R^2 ajus.	0,79	0,91	0,87	0,78	0,97
DSIM[1], días	96	96	96	96	86
DDFM[2], días	141	141	141	148	141
MSUM[3], %MS	30,98 ± 1,69	37,96 ± 1,03	32,46 ± 0,31	26,63 ± 0,44	48,35± 1,11

[1] Días de la siembra al inicio del muestreo
[2] Días de la siembra al final del muestreo
[3] Materia seca del último muestreo

Conclusión

Considerando la densidad utilizada y las condiciones geográficas y climáticas del ensayo, las ecuaciones de regresión establecidas para cada material serían de utilidad para conocer con anticipación la fecha coincidente con el momento óptimo de cosecha. Es necesario validar los modelos obtenidos y realizar el correspondiente análisis de sensibilidad.

Bibliografía

DE LEÓN, M., ACEVEDO, M.C., ÁVILA, A.C., GIMÉNEZ, R.A., ECHEVERRÍA, A., RUOLO, M.S. 2016. ALPA Mem. (Recife, Brasil) 24 (1): 79-80.

SCHENEITER, O., CARRETE, J.R. 2014. Idia XXI 4 (6): 134-140.

NA 52 Efecto de la inclusión de granos destilados secos de maíz y rastrojo de trigo sobre la digestibilidad aparente y la respuesta animal de terneros Holando durante la crianza.

Frossasco, G. [1]*, Palladino, R.A. [2,3], Brunetti, M.A.[1], Molina, M.G.[4], Berazategui, J.F.[5], Urseler, N.A.[5] y Martínez Ferrer, J.[1]
[1]INTA – EEA Manfredi; [2]INPA-CONICET; [3]Depto. Producción Animal-UBA; [4]FCEyB-UNC; [5]ICByA-UNVM
*E-mail: frossasco.georgina@inta.gob.ar

Effect of dietary inclusion of corn dried distillers grains and wheat straw on feed digestibility and performance of Holstein dairy calves.

Introducción

En la región pampeana, los granos destilados (**GD**) son una importante fuente alternativa de proteína y energía para la alimentación animal. Sin embargo, es poco frecuente su uso como alimento en terneros lactantes. Por otro lado, estudios recientes demuestran que la oferta de heno o rastrojo picado de gramíneas mejora la respuesta animal durante la crianza. El objetivo de este trabajo fue evaluar la incorporación de GD secos de maíz (**GDS**) y rastrojo picado de trigo (**RT**) en la dieta de crianza sobre la digestibilidad del alimento y la respuesta animal de terneros lactantes.

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en la EEA INTA Manfredi. A medida que fueron naciendo, 32 terneros Holando (39,1 ± 5,2 kg de PV y 3 ± 1 d de edad) se asignaron aleatoriamente a 1 de 4 tratamientos según un arreglo factorial 2 × 2. Factor GDS: nivel de inclusión de GDS, 0 (**GDS0**; 89,1% MS, 20,1% PB, 19,9% FDN y 4,1% extracto etéreo [**EE**]) y 28% (**GDS28**; 89,8% MS, 18,4% PB, 28,4% FDN y 5,1% EE), en el alimento balanceado ofrecido a voluntad (GDS en reemplazo parcial de expeler de soja y afrechillo de trigo, con el agregado de 0,3% de lisina), y Factor RT: oferta de RT (88,1% MS, 3,1% PB, 77% FDN y 1% EE) a voluntad (**CRT**) o sin oferta de RT (**SRT**). El sustituto lácteo (96,4% MS, 21,5% PB y 12,1% EE) fue ofrecido al 12,5% de sólidos en entregas de 2 L y en 2 (d 1 a 50) o 1 oportunidad (d 51 al 54). Los animales se alojaron y se alimentaron individualmente, suministrándole la dieta asignada desde el primer día de ingreso al ensayo. A partir del d 14 y semanalmente hasta el desleche (d 54), se evaluó el CMS, la GDP y la conversión alimenticia (**CA**; GDP/CMS).

Para determinar la digestibilidad aparente (**DA**) de la MO, PB y FDN de las dietas, se recolectó la totalidad de la materia fecal excretada durante los d 60 a 63. El d 63, se midió el pH del líquido ruminal (extraído por ruminocentesis dorsal antes del suministro de la ración) en los primeros 4 terneros asignados a cada tratamiento al inicio del ensayo.

Los datos se analizaron mediante ANOVA con un modelo lineal mixto para un DCA considerando los efectos principales e interacciones. Cuando correspondió, se consideró una estructura de datos con medidas repetidas en el tiempo. Se utilizó como covariable el PV inicial para las variables CMS y GDP. Las medias se compararon mediante el test LSD Fisher ($\alpha \leq 0,05$).

Resultados y Discusión

Excepto para CMS de balanceado y total, no se detectaron otras interacciones triple ($p \geq 0,43$). El RT tendió a aumentar el CMS de balanceado ($p=0,07$) e incrementó el CMS total ($p=0,05$) en GDS0 desde el d 49, aunque sin efecto en GDS28. El CMS total tendió ($p=0,09$) a ser mayor en los terneros alimentados CRT en comparación con SRT (1157 vs 1064 ± 37,7 g/d, Cuadro 1), resultando esta diferencia significativa a partir del d 42 (RT × tiempo, $p=0,05$). El CMS de RT no fue afectado por el nivel de GDS en la dieta ($p=0,41$), siendo la participación del RT en la dieta sólida de 6,7 ± 1,0 % ($p=0,92$). Tampoco hubo efecto de GDS ni RT sobre la GDP, CA ni DA de la MO y PB ($p \geq 0,17$). La interacción GDS × RT tendió a ser significativa para DA de la FDN ($p=0,09$) y el pH ruminal ($p=0,07$). La DA de FDN fue superior en GDS28 vs GDS0 (51,4 vs 43,7 ± 2,4%, $p=0,04$) posiblemente por una mayor digestibilidad de la FDN del GDS respecto a la del afrechillo. El pH ruminal fue más elevado en los terneros CRT vs SRT (6,4 vs 5,6 ± 0,25; $p=0,05$) probablemente por una mayor rumia, insalivación y/o absorción de AGV.

Conclusiones

Para las condiciones del presente ensayo, es factible reemplazar parcialmente el expeler de soja y el afrechillo por GDS (con mínimo agregado de lisina) en el alimento balanceado de crianza sin afectar la respuesta animal.

El RT consumido en baja proporción (cerca del 7%) permite incrementar el CMS en las últimas semanas de la crianza, a la vez que disminuye el riesgo de acidosis.

Cuadro 1. Respuesta animal y digestibilidad en terneros lactantes consumiendo balanceado con o sin granos destilados (GDS) y con o sin oferta de rastrojo picado de trigo (RT)

	GDS		RT			*P* – valor		
Ítem	**0%**	**28%**	**SIN**	**CON**	**EEM**	**GDS**	**RT**	**GDS × RT**
Consumo, g MS/d								
Balanceado	627	624	599	651	37,1	0,96	0,33	1,00
Rastrojo de trigo	45	38	0	41	5,5	0,41	-	-
CMS total	1113	1107	1064	1157	37,7	0,91	0,09	0,95
GDP, g/d	606	559	556	609	26,8	0,22	0,17	0,16
CA[1], GDP/ CMS total	0,55	0,51	0,53	0,53	0,02	0,29	0,94	0,17
Digestibilidad aparente, %								
MO	78,47	76,69	77,81	77,35	0,96	0,21	0,74	0,41
PB	75,67	74,61	74,21	76,07	1,11	0,51	0,26	0,33
FDN	43,67	51,44	46,07	49,04	2,40	0,04	0,40	0,09
pH ruminal	5,95	6,09	5,63	6,41	0,25	0,71	0,05	0,07

[1] Conversión alimenticia.

NA 53 Diferentes fuentes y formas de suministro de forraje en terneros de crianza.

Frossasco, G.[1]*, Palladino, R.A.[2,3], Brunetti, M.A.[1], Molina, M.G.[4], Juarez, I.[5], Rattalino, D.[5], Scorcione Turcato, M.C.[6] y Martínez Ferrer, J.[1]

[1]INTA – EEA Manfredi; [2]INPA-CONICET; [3]Depto. Producción Animal-UBA; [4]FCEyB-UNC; [5]ICByA-UNVM; [6]CONICET

*E-mail: frossasco.georgina@inta.gob.ar

Different sources and presentation forms of forages for rearing calves.

Introducción

Existen contradicciones sobre la inclusión o no de forraje (FORR) en la dieta de crianza. Si bien la recomendación usual es ofrecer heno de alfalfa desmenuzado de muy buena calidad nutricional, en bajas cantidades, varias investigaciones internacionales recientes han encontrado que proveer heno o rastrojo picado de gramíneas mejora la respuesta animal. El objetivo de este trabajo fue generar información local sobre el efecto de proveer diferentes fuentes y formas de FORR al 10% de la dieta sólida (DS) sobre la respuesta animal y digestibilidad en terneros de crianza.

Materiales y Métodos

Un total de 28 terneros Holando (38,6 ± 7,2 kg de PV) ingresaron a los 2-3 d de vida, a un sistema de crianza artificial individual (EEA INTA Manfredi). Inmediatamente, fueron asignados al azar a uno de los tratamientos (TRAT): con suministro de heno de alfalfa picado (THA), pellet de alfalfa (TPA), heno de rastrojo de trigo picado (TRT) o sin FORR (TSF). La dieta líquida consistió en 2 tomas de 2 L de sustituto lácteo al 12,5% de sólidos, hasta los 50 d de vida. Luego, se redujo a una sola toma hasta el desleche (54 d). En tanto, la DS estuvo conformada por alimento balanceado (BAL) más FORR (según TRAT, al 10% de la DS), en comederos separados (Cuadro 1). A partir del d 14 de crianza, se evaluó consumo de materia seca diaria (CMS), aumento diario de peso vivo (ADPV), altura a la cruz (ALT) y conversión alimenticia (CA; kg ADPV/kg CMS) semanal. Al d 60 ± 3, la digestibilidad aparente (DA) de MS, MO, PB, FDN y FDA fue determinada mediante recolección de la totalidad de las excretas sólidas durante 4 d. Inmediatamente después, se determinó el pH del líquido ruminal por ruminocentesis dorsal antes del suministro de la ración.

Cuadro 1. Composición de los alimentos suministrados.

	Alimentos[1]				
Composición, %	**SL**	**BAL**	**HA**	**PA**	**RT**
MS	95,6	94,7	93,0	95,5	94,2
PB	20,8	17,8	24,4	17,6	2,7
FDN		23,1	37,1	61,1	77,0
FDA		7,9	24,0	40,6	46,1
EE	12,0	5,1	2,1	1,6	0,9
Ceniza	5,7	7,2	11,1	9,8	15,0
Tamaño de partículas, %					
› 20 mm			1,25		53,24
8 -20 mm			82,17		11,96
‹ 8 mm			16,58	100,00	34,80

[1]SL=sustituto lácteo; BAL= alimento balanceado; RT= heno de rastrojo picado de trigo; HA= heno picado de alfalfa; PA= pellet de alfalfa.

Los datos se analizaron mediante análisis de la varianza. Para variables con mediciones repetidas en el tiempo se recurrió a modelos lineales generales y mixtos. Se utilizó como covariable el PV inicial para las variables CMS y ADPV, y altura inicial para ALT. Las medias se compararon mediante el test LSD Fisher ($\alpha \leq 0,05$).

Resultados y Discusión

No existieron diferencias en CMS de BAL ni DS. Aunque, los TRAT con suministro de FORR tendieron (p=0,052) a presentar un mayor CMS de DS (0,72 vs 0,58 kg/d). La relación CMS FORR/DS resultó levemente inferior a la planificada, pero similar entre TRAT (THA= 9,4 ± 3,3; TPA= 8,6 ± 3,1 y TRT= 7,6 ± 3,6%).

El ADPV no difirió, aunque numéricamente fue inferior en el TSF durante toda la crianza (525 vs 595 g/d; Figura 1). Tampoco se detectaron diferencias en ALT, CA y pH ruminal. Este último, presentó su valor más bajo en TSF (5,75) y el más alto en TRT (6,24), donde más del 50% de las partículas quedaron retenidas en el tamiz superior (› 20 mm). La DA de MS, MO, FDN y FDA fueron similares entre TRAT, excepto en PB donde la DA tendió a ser menor en el TSF (62,8 vs 68,5%; p=0,081). Además, se registró una tendencia de mayor DA de la FDN en los TRAT con acceso a FORR (39,1 vs 32,5%; p=0,075).

Conclusiones

La provisión de forraje al ≈10% de la DS no produjo un beneficio significativo en la respuesta animal. Sin embargo, tendió a mejorar el CMS, ADPV, pH ruminal y DA, lo cual debería verificarse con un número mayor de terneros.

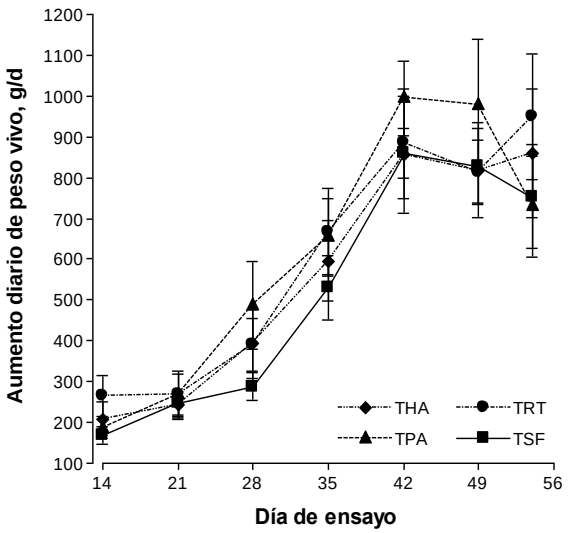


Figura 1. Aumento diario de peso vivo a lo largo de la crianza (Referencias: THA= tratamiento heno de alfalfa; TPA= tratamiento pellet de alfalfa; TRT= tratamiento heno de rastrojo de trigo; HSF= tratamiento sin acceso a forraje. Las barras indican error estándar).

NA 54 Desaparición ruminal y digestibilidad intestinal de la proteína en granos destilados de maíz con características contrastantes.

Brunetti, M.A.[1], Moretto, F.[2], Frossasco, G.[1] y Martinez Ferrer, J.[1]
[1]INTA – EEA Manfredi; [2] ICVyA, UNVM
*E-mail: brunetti.alejandra@inta.gob.ar

Ruminal disappearance and in vitro digestibility of undegraded protein in contrasting corn distillers grains.

Introducción

En los últimos años la producción de granos destilados (**GD**) de maíz ha crecido notablemente. Este co-producto de la industria del bioetanol es utilizado en bovinos como un suplemento energético-proteico. Las diferencias de procesado y el origen del grano afectan el valor nutricional del GD. El color podría indicar daño producido por calentamiento excesivo durante el proceso industrial, afectando la biodisponibilidad de sus proteínas, por una menor degradabilidad ruminal y/o digestibilidad intestinal. El objetivo del trabajo fue comparar la desaparición ruminal y la digestibilidad intestinal de la proteína de GD de maíz con diferencias contrastantes de color y en sus presentaciones húmedas y secas

Materiales y Métodos

De una misma industria se seleccionaron 2 materiales húmedos (**GDH**) con características contrastantes de color (**Claro** y **Oscuro**) y dos materiales secos (**GDS**) provenientes de las mismas partidas. La combinación de los 2 tipos de GD y las 2 coloraciones dieron lugar a 4 tratamientos en un arreglo factorial. Los GD se liofilizaron y molieron a través de un tamiz de 2 mm y presentaron 25,8, 96,6, 34,8 y 95,6% de MS y 331, 369, 270 y 296 g/kg MS de PB en GDH claro, GDS claro, GDH oscuro y GDS oscuro, respectivamente. Las muestras se incubaron en bolsas de nylon (Ankom Technology) por duplicado (22-25 mg/cm²) durante 0, 3, 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48 y 72 h para determinar la desaparición ruminal (**DR**) de la PB, en 3 novillos con fístula ruminal consumiendo heno de alfalfa y grano de maíz molido (80:20). Las bolsas con residuos se lavaron en lavarropa según rutina estándar, se secaron a 55° por 48 h y se determinó el contenido de MS y N (Kjeldahl). Muestras extra de los 4 GD se incubaron en el rumen por 12 y 18 h para luego determinar la digestibilidad intestinal *in vitro* (**DI*iv***) de la PB no degradada en el rumen (**PNDR**) (Gargallo et al, 2006). Estos tiempos de retención ruminal se consideran representativos para los GD. Para obtener los parámetros que describen la dinámica de la desaparición ruminal de la PB se utilizó la ecuación exponencial de Ørskov y McDonald (1979). Pero los datos no ajustaron a este modelo u otros de regresión no lineal probados. Por ello se consideró el factor tiempo dentro del modelo. Los datos se analizaron mediante ANOVA utilizando un modelo lineal mixto, considerando los factores tipo de GD, coloración, y horas como efectos fijos (y todas sus interacciones) y los animales (bloques) como efecto aleatorio. Las medias se compararon mediante DGC (α = 0,05).

Resultados y Discusión

Las interacciones dobles y triple resultaron significativas (p<0,001). Los resultados encontrados evidencian que la coloración es menos relevante que el tipo de GD, y que el proceso de secado reduce notablemente la DR (Figura 1). El secado en GD claros redujo 180% la DR inicial y el efecto se atenúa con el tiempo (-45% y -15% a 48 y 72 horas respectivamente). El impacto del secado en GD oscuros fue de mayor magnitud y más perdurable en el tiempo (-165% y -75% para dichas horas). Las diferencias iniciales en DR en GDH debido al color se atenuaron con el tiempo, mientras que en GDS dichas diferencias aumentaron hasta la hora 72. La DR de la PB de los GDH a las 18 h fue de aproximadamente 0,60 g/g, mientras que en GDS resultó de 0,32 y 0,21 g/g para claro y oscuro. Esta baja DR en GDS debe resaltarse, ya que las DI*iv* de la PNDR de GDS claro y oscuro fueron muy bajas, tanto para 12 (0,35 vs. 0,15 ± 0,029 g/g) como para 18 h de incubación (0,41 vs. 0,13 ± 0,004 g/g, respectivamente; p<0,01). La DI*iv* a 18 h fue mayor (p<0,001) para GDH (0,37 vs. 0,17 ± 0,02 g/g) y para color claro (0,34 vs. 0,20 ± 0,02 g/g). Si bien se considera a los GD como una importante fuente de PNDR, estos primeros datos estarían sugiriendo que una alta proporción de la proteína no sería aprovechada por el animal.

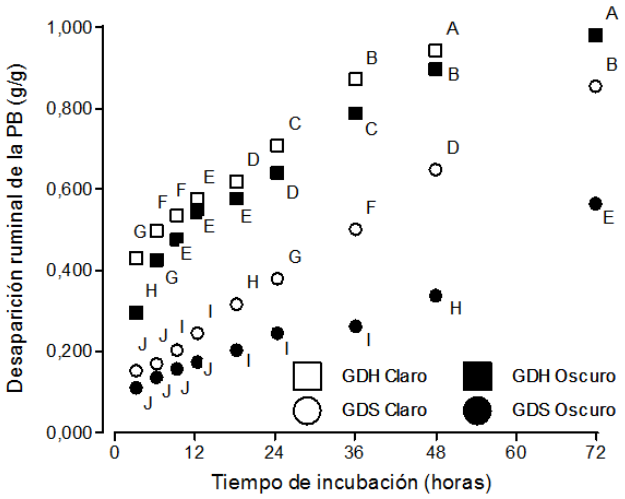


Figura 1. Desaparición ruminal a diferentes horas post-incubación de la PB de granos destilados húmedos (GDH) y secos (GDS) con coloración contrastantes.
Medias acompañadas de letras distintas difieren (p<0,05; DGC)

Conclusión

El color de los GD afecta la DR de la proteína de manera diferencial en GDH y GDS, y es menos importante que el proceso de secado, el cual reduce la disponibilidad de nitrógeno en rumen. Sumado a esto, la baja digestibilidad intestinal de la PNDR de los GD secos sugiere que deben realizarse más trabajos para dilucidar el aporte proteico real de este tipo de alimentos.

Bibliografía

GARGALLO, S., CALSAMIGLIA, S. y FERRET, A. 2006. J. of Animal Science, 84(8): 2163-2167.

ØRSKOV, E.R. y McDONALD, I. 1979. J. of Agric. Sci., 92: 499-503.

NA 55 Composición de ácidos grasos en la carne de novillos alimentados con ensilaje de sorgo y aceite de lino ofrecido en distintas formas de presentación.

Martínez Ferrer, J.[1]*, Aguad, J.[2], Brunetti, M.A.[1], García, F.[3 4], Cora, A.[1] y Paván, E.[5]
[1]INTA – EEA Manfredi. [2]Actividad privada. [3]CONICET. [4]FCA – UNC. [5]INTA – EEA Balcarce.
*E-mail: martinez.ferrer@inta.gob.ar

Beef fatty acid composition in steers fed sorghum silage and offered linseed oil at different presentation forms.

Introducción

El suministro de semilla de lino, cuyo aceite es rico en $C_{18:3}$ *n*-3, se utiliza como estrategia para mejorar el perfil de ácidos grasos de la carne y leche de rumiantes. Pero dependiendo del nivel ofrecido y de la dieta base sobre la que se incorpora, la suplementación con aceite de lino (A-LIN) puede afectar la respuesta animal. Su impacto sobre la performance y su efectividad para modificar el perfil lipídico en rumiantes puede variar en función de la forma de presentación del aceite, dado que el tratamiento físico que recibe la semilla modifica las propiedades del suplemento y con ello, el comportamiento del aceite a nivel ruminal. El objetivo del presente trabajo fue determinar si el suministro de 1,5% de A-LIN ofrecido en diferentes formas de presentación afecta la composición de ácidos grasos de la carne producida.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 48 novillos Angus (348±6,9 kg PV inicial) distribuidos al azar en 12 corrales (3 corrales/tratamiento). Los corrales fueron las unidades experimentales con 4 animales cada uno. Los novillos fueron alimentados con una dieta compuesta (base seca) por ensilaje de sorgo (60%), maíz molido (26%), expeler de soja (13,5%) y urea (0,5%). La suplementación con A-LIN se realizó durante los últimos 90 días de engorde. Los tratamientos (T) fueron: control (CON) sin A-LIN (con expeler de lino), y 3 T con A-LIN presentado de distintas formas: como grano entero (E), grano extruido (X) o aceite libre (A). El grano y todos los subproductos del procesado de la semilla de lino utilizados en este ensayo provenían de una misma partida. Las dietas fueron iso-proteicas, y a excepción del control, también iso-energéticas. Para igualar el nivel y tipo de proteína en CON y A se utilizó el expeler de lino obtenido por extrusión-prensado. Los animales fueron enviados a faena cuando visualmente alcanzaron un nivel de terminación adecuado tanto para la faz comercial como según la opinión de profesionales experimentados. A las 24 horas post-faena se tomaron muestras del músculo *Longissimus dorsii* que se conservaron a -25° hasta ser analizadas por cromatografía gaseosa para determinar el contenido y la composición de ácidos grasos. Las variables se analizaron mediante ANOVA (DCA) a través de un modelo mixto considerando tratamiento como efecto fijo y corrales y animal (dentro de corrales) como aleatorios. Las medias se contrastaron mediante Tukey (α=0,05).

Resultados y Discusión

Las variables de respuesta animal (consumo, ganancia y conversión) ya fueron presentados (Martínez Ferrer et al, 2013). No hubo diferencias (p>0,1) entre T (media±DE) en PV final (467,4±11,1 kg), área de ojo de bife (63,0±7,8 cm^2), ni contenido de grasa intramuscular (2,91±0,83 g/100g bife). Respecto a la composición de AG, los principales resultados se presentan en el Cuadro 1. Los animales Control (sin aceite) tendieron (p<0,1) a presentar una mayor proporción de AG saturados (AGS) totales, explicado por los mayores contenidos de $C_{14:0}$ y $C_{16:0}$, lo cual resultó en un mayor porcentaje de AGS con menos de 18C ($AGS_{<18C}$) que la carne de los animales en E. Estos últimos tendieron a presentar los mayores contenidos de AG poli-insaturados (AGPI). A raíz de lo anterior, los animales en E tendieron a mostrar una mayor relación AGPI/AGS, lo cual es altamente deseable, y los animales sin A-LIN la menor. También resultó de alto impacto el suministro de A-LIN sobre la relación n-6/n-3 que distingue distintos tipos de AGPI. La carne de los animales Control presentó las mayores relaciones (incluso por encima del límite recomendado: ≤ 4,0) y los animales en E los menores valores del índice (p<0,01), resultando intermedios para los animales que recibieron A y X. No se observaron efectos de los T sobre la concentración de diferentes isómeros de ácido linoleico conjugado (CLA) ni sobre el ácido *trans* vaccénico (*trans* 11 $C_{18:1}$), precursor endógeno del *cis* 9, *trans* 11 CLA, ni otros AG de interés con potencial impacto sobre la salud humana.

Cuadro 1. Composición de ácidos grasos (%) de la carne de novillos alimentados a base de ensilaje de sorgo recibiendo aceite de lino presentado de diferentes formas.

	Composición de ácidos grasos											
Tratamiento	AGS		AGMI		AGPI		AGPI / AGS		$AGS_{<18C}$		n6/n3	
Control	46,9	x	40,3		5,06	y	0,108	y	30,8	a	5,17	a
Entero	43,5	y	40,9		7,30	x	0,168	x	27,4	b	2,63	c
Extruido	45,1	xy	40,6		5,41	xy	0,120	xy	29,0	ab	3,70	b
Aceite	44,8	xy	40,2		5,23	xy	0,117	xy	28,8	ab	3,37	b
EEM	0,45		0,32		0,356		0,008		0,35		0,296	
Valor P	0,054		n.s.		< 0,10		0,052		0,004		< 0,001	

AG: ácidos grasos, AGS: AG saturados, AGMI: AG mono-insaturados, AGPI: AG poli-insaturados, $AGS_{<18C}$: AGS menores a 18C (de $C_{8:0}$ a $C_{17:0}$), n6/n3: relación AGPI *omega* 6 y AGPI omega 3, EEM: error estándar de las medias. Letras distintas difieren (^{abc}, p<0,05) o tienden a ser distintas (^{xy}, p<0,1).

Conclusiones

Se concluye que la inclusión de aceite de lino al 1,5% de la dieta en novillos alimentados en base a ensilaje de sorgo impacta positivamente sobre el perfil de ácidos grasos de la carne producida, sobre todo cuando se lo suministra en forma de semilla entera.

Agradecimientos

A INTA por la financiación (PNCAR-012211).

Bibliografía

MARTÍNEZ FERRER, J., AGUAD, J., BRUNETTI, M.A., GARCÍA, F., CORA, A. y PASINATO, A. 2013. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol.33 (Supl.1): 193.

NA 56 Caracterización nutricional del expeller de camelina (*Camelina sativa L.*). Comunicación.

Boetto, C.*, Gómez Demmel, A.M., Scalerandi, M.E. y Reginatto, J.
Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Católica de Córdoba.
*E-mail: catalinaboetto@outlook.com

Nutritional characterization of camelina expeller (Camelina sativa L.). Communication.

Introducción

Camelina sativa (L.) es una especie oleaginosa, originaria de Europa, perteneciente a la familia de las Brassicaceas. Actualmente, el cultivo recibe especial atención debido al uso de la semilla como fuente de aceite de alta calidad. La semilla de camelina contiene un 45% de aceite, y éste es particularmente alto en omega-3 (Kirkhus et al, 2013). El subproducto obtenido a partir de la extracción mecánica de aceite de camelina es una fuente potencial de proteína para el ganado bovino. El conocimiento de sus características nutricionales es indispensable para utilizarlo adecuadamente en la formulación de raciones.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad nutricional del expeller de camelina para ser utilizado como un suplemento proteico en dietas de bovinos y caracterizar la dinámica de degradación ruminal de la fracción proteica de dicho subproducto.

Materiales y Métodos

Se analizaron 3 muestras de expeller de camelina, obtenidas en 3 oportunidades independientes durante el mes de junio de 2015 y siempre en la planta del mismo y único proveedor del producto (Chacraservicios SRL). Dicha planta extrae el aceite mediante un doble prensado con prensas con tornillo tipo continuo.

Se analizaron (por duplicado) las siguientes fracciones de importancia nutricional en cada una de las 3 muestras secas y molidas (1 mm): FDN, FDA, PB (N-Kjeldalh x 6,25), Nitrógeno Insoluble en Detergente Ácido (NIDA), Extracto Etéreo (EE), Cenizas (Cz), Digestibilidad *in vitro* de la MS y Almidón.

Para estimar las variables de la dinámica de digestión se utilizó la técnica *in situ*, para lo cual se usaron 3 novillos fistulados en el rumen que recibieron una dieta de heno de alfalfa *ad libitum*. Se usaron bolsitas de dacron de 9,5 × 18 cm con una porosidad de 50 µm. Las bolsas se incubaron en los 3 animales, utilizando 2 repeticiones por horario durante 0, 3, 6, 9, 12, 18, y 24 horas. Los valores obtenidos de PB se ajustaron por regresión utilizando el modelo de Orskov y Mc Donald a través de la ecuación: $Y= a + b (1-e^{-ct})$, donde Y: Degradabilidad de PB a tiempo "t", "a": fracción inmediatamente degradable, "b": fracción lentamente degradable, "t": tiempo de incubación y "c" tasa de degradación. La herramienta utilizada para el análisis fue estadística descriptiva.

Resultados y Discusión

El subproducto presentó un alto contenido de lípido residual luego de la extracción, siendo el promedio de 11,33 ± 1,91% (Cuadro 1). No existe una estandarización del proceso de extrusión, por lo cual debería estudiarse la posible variabilidad en esta fracción, ya que diferentes eficiencias de prensado pueden modificar este contenido en forma sustancial. El contenido de PB (37,20%) lo ubica como un concentrado proteico. La mayoría de las fracciones analizadas presenta baja variabilidad (CV menores al 5%), con excepción del contenido de NIDA (15,47%) y almidón (11,39%).

Cuadro 1. Calidad nutritiva del expeller de camelina.

	Promedio	DE	CV, %
MS, %	88,44	0,03	0,90
FDN, %	35,90	6,57	3,77
FDA, %	17,30	4,96	4,14
PB, %	37,20	0,41	0,29
Nitrógeno Insoluble en Detergente Ácido/NT, %	6,73	21,29	15,47
Nitrógeno Insoluble en Detergente Ácido/MS, %	0,40	21,20	15,45
EE, %	11,33	1,91	1,42
Almidón, %	4,05	1,74	11,39
Cenizas, %	6,50	0,95	0,42
DIVMS, %	85,92	21,29	0,45

Los parámetros de la cinética de degradación ruminal de la proteína bruta del expeller de camelina fueron a: 24%, b: 67%, c: 16%/h, resultando en una degradabilidad potencial de 91% (Figura 1).

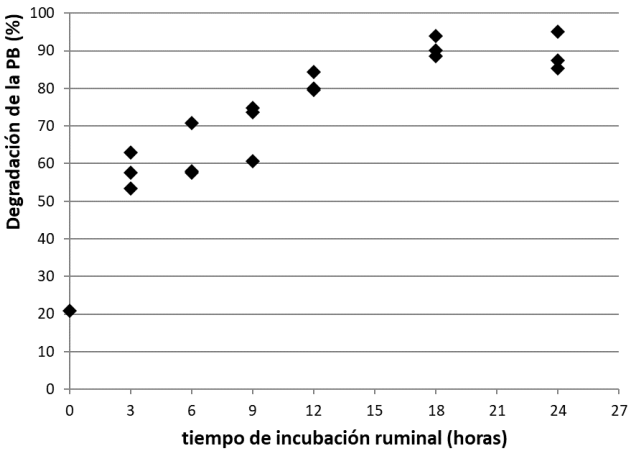


Figura 1. Cinética de degradación ruminal de la proteína bruta de 3 muestras de expeller de camelina.

Conclusiones

Se concluye que el subproducto resultante de la extracción de aceite de camelina puede considerarse un alimento energético-proteico desde el punto de vista nutricional. El valor de extracto etéreo es alto, lo que puede condicionar su inclusión en dietas de bovinos. La proteína del subproducto se caracteriza por presentar una rápida y alta degradabilidad ruminal.

Bibliografía

KIRKHUS, B., LUNDON, A.R., HAUGEN, J.E., VOGT, G., BORGE, G.I.A. y HENRIKSEN, B.I.F. 2013. J. Agric. Food Chem. 61:3179–3185.

NA 57 ¿Mejora el tratamiento con óxido de calcio el valor nutricional de heno de mijo perenne?

Camiletti, F.K.*, Beierbach, R.[1, 2], Ortiz, D.A.[1], Juan, N.A.[1], Pordomingo, A.B.[1, 3] y Pordomingo, A.J.[1]
[1]INTA EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas" CC 11 (6326), La Pampa – Argentina; [2]Fac. Agron. UNLPam; [3]Fac. Cs. Exactas y Naturales UNLPam.
*E-mail: fatimacamiletti@hotmail.com

Does calcium oxide treatment improve nutritional value of kleingrass hay?

Introducción

El mijo perenne (*Panicum coloratum* L.), es una gramínea introducida durante las últimas décadas en la región semiárida pampeana. Su inclusión en los sistemas pastoriles ha permitido mejorar la cantidad y calidad del forraje ofrecido dadas sus características de perennidad y productividad. Si bien el heno de mijo perenne posee ventajas para el planteo nutricional del ganado bovino en esta región, también posee polímeros de lignina en las paredes celulares que inhiben la degradación efectiva de los polisacáridos presentes en su matriz estructural.

Con el objetivo de mejorar su perfil nutricional se utilizó oxido de calcio (CaO) para aumentar la degradabilidad *in situ* de la materia seca y las fracciones fibrosas.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en EEA INTA Anguil utilizando como forraje heno de mijo perenne, que fue molido y tratado con 3 niveles de inclusión de CaO sobre base seca: 0% (TC), 5% (T5%) y 10% (T10%). Los materiales tratados con una solución de $Ca(OH)_2$ permanecieron en bolsas plásticas cerradas durante 7 días con humedad del forraje durante la incubación de aproximadamente 50%. En un diseño completamente al azar con arreglo factorial se utilizaron 6 vaquillonas fistuladas de 450 kg PV, para realizar la técnica *in situ* de bolsitas de nylon, las cuales constituyeron las unidades experimentales para la combinación de tiempos y tratamientos. Los animales recibieron una dieta base de heno de avena y vicia suministrado *ad libitum* desde cuatro semanas previo al inicio de las incubaciones y durante las mismas. Se tomaron 4 tiempos de incubación (0, 12, 24 y 48 h), utilizando 27 bolsas de incubación por animal fistulado, cada una conteniendo 5 g del forraje. Se analizaron los residuos de cada bolsita de dacrón/polyester y se determinó la degradabilidad *in situ* de la materia seca (DIMS), la degradabilidad *in situ* de la fibra detergente neutro (DIFDN) y la degradabilidad *in situ* de la fibra detergente ácido (DIFDA).

Las medias de efectos de concentración de CaO previo a la incubación *in situ* y de las generadas de las combinaciones dosis x período de incubación fueron separadas por test de Tukey. El diseño se sometió a análisis de la varianza por GLM.

Resultados y Discusión

El efecto obtenido sobre el forraje previo a la fermentación ruminal reportó que T5 y T10 en promedio redujeron en 10,6% la FDN respecto al TC, mostrando significancia estadística ($p<0,05$). Sin embargo, la FDA no fue afectada por el tratamiento con CaO ($p>0,05$).

Luego de la incubación ruminal, los valores de DIMS (Cuadro 1) presentaron diferencias estadísticas ($p<0,05$) entre tratamientos en todos los periodos de incubación, siendo mayores las que existieron entre TC y los tratados con álcali. A su vez, el T10 tuvo mayor efecto sobre la DIMS que el T5 en todos los tiempos evaluados. Los valores de DIFDN (Cuadro 2) indicaron que el TC fue superado por el T10. A diferencia de lo observado en la DIMS, no siempre la DIFDN con el T10 fue mayor que el T5. Los valores de DIFDA para el heno fueron significativos entre el TC y los tratados con CaO, pero no así entre los T10 y T5.

Cuadro 1. Degradabilidad *in situ* de la materia seca del heno de mijo perenne sometido a distintos tratamientos con oxido de calcio (CaO).

DIMS, %b.s.					
Tiempo	**Tratamientos**			**P**	**EE**
	0	**5**	**10**		
0	8,5 ^{a}	16,6 ^{b}	18,5 ^{c}	0,0001	0,318
12	12,3 ^{a}	25,4 ^{b}	30,3 ^{c}	0,0001	2,257
24	18,4 ^{a}	36,9 ^{b}	41,9 ^{c}	0,0002	2,922
48	39,0 ^{a}	57,7 ^{b}	66,0 ^{c}	0,0001	2,151

DIMS: Degradabilidad in situ de la materia seca. 0, 12, 24 y 48: Tiempos de incubación in situ. 0, 5 y 10: Porcentaje de inclusión de CaO. b.s.: Base seca. P: Probabilidad. EE: Error estándar. Letras distintas en la misma fila indican diferencias estadísticamente significativas (p<0,05) entre las medias de los tratamientos para un mismo tiempo de incubación en rumen.

Cuadro 2. Degradabilidad *in situ* de la fibra detergente neutro del heno de mijo perenne sometido a distintos tratamientos con CaO.

DIFDN, %b.s.					
Tiempo	**Tratamientos**			**P**	**EE**
	0	**5**	**10**		
0	2,1 ^{a}	2,9 ^{a}	4,1 ^{b}	0,0097	0,404
12	4,4 ^{a}	9,4 ^{bc}	13,6 ^{c}	0,0695	2,577
24	9,6 ^{a}	18,8 ^{b}	23,5 ^{b}	0,0486	3,576
48	34,0 ^{a}	48,0 ^{b}	57,8 ^{c}	0,0004	3,177

DIFDN: Degradabilidad in situ de la fibra detergente neutro. 0, 12, 24 y 48: Tiempos de incubación in situ. 0, 5 y 10: Porcentaje de inclusión de CaO. b.s.: Base seca. P: Probabilidad. EE: Error estándar. Letras distintas en la misma fila indican diferencias estadísticamente significativas (p<0,05) entre las medias de los tratamientos para un mismo tiempo de incubación en rumen.

Conclusiones

El tratamiento alcalino con CaO afectó la matriz vegetal de un forraje fibroso como el heno de mijo perenne, mejorando la composición nutricional a través de un aumento en la DIMS, DIFDN y DIFDA. La degradabilidad del forraje aumentó cuanto más tiempo permaneció el material dentro del rumen, y a medida que aumentaba la dosis de CaO. Trabajos futuros deberían analizar la viabilidad operativa y práctica de los tratamientos alcalinos aplicados a materiales fibrosos.

NA 58 ¿Mejora el tratamiento con óxido de calcio el valor nutricional del silaje de sorgo forrajero?

Camiletti, F.K.*, Ortiz, D.A.[1], Beierbach, R.[1, 2], Juan, N.A.[1], Pordomingo, A.B.[1, 3] y Pordomingo, A.J.[1]
[1]INTA EEA Anguil "Ing. Agr. Guillermo Covas" CC 11 (6326), La Pampa – Argentina; [2]Fac. Agron. UNLPam; [3]Fac. Cs. Exactas y Naturales UNLPam.
*E-mail: fatimacamiletti@hotmail.com

Does calcium oxide treatment improve nutritional value of forage sorghum silage?

Introducción

La importancia del sorgo como forraje está creciendo en varias regiones del mundo debido a su alta productividad y su capacidad para utilizar eficientemente el agua aún bajo condiciones de sequía. En la actualidad este cultivo está siendo ampliamente utilizado para la confección de silajes de planta entera en los sistemas lecheros y de producción de carne. Si bien el sorgo forrajero posee ventajas productivas para un planteo nutricional del ganado bovino, también posee polímeros de lignina en las paredes celulares que inhiben la degradación efectiva de los polisacáridos presentes en su matriz estructural.

Con el objetivo de mejorar su perfil nutricional se utilizó oxido de calcio (CaO) para aumentar la degradabilidad *in situ* de la materia seca y las fracciones fibrosas.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en EEA INTA Anguil sobre 6 vaquillonas fistuladas de raza Angus de 450 kg PV, que recibieron una dieta base de heno de avena y vicia suministrado ad libitum desde cuatro semanas previo al inicio de las incubaciones y durante las mismas. Como forraje se utilizó silaje de sorgo forrajero, que fue molido y tratado con 3 niveles de inclusión de CaO sobre base seca: 0% (TC), 5% (T5%) y 10% (T10%). Los materiales tratados con una solución de Ca(OH)2 permanecieron en bolsas plásticas cerradas durante 7 días con humedad del forraje durante la incubación de aproximadamente 50%. Se tomaron 4 tiempos de incubación (0, 12, 24 y 48 h), utilizando 27 bolsas de incubación por animal fistulado, cada una conteniendo 5 g del forraje. Se analizaron los residuos de cada bolsita de dacrón/polyester y se determinó la degradabilidad in situ de la materia seca (DIMS), la degradabilidad *in situ* de la fibra detergente neutro (DIFDN) y la degradabilidad *in situ* de la fibra detergente ácido (DIFDA).

Las vaquillonas fistuladas constituyeron las unidades experimentales para la combinación de tiempos y tratamientos. El diseño experimental fue totalmente aleatorizado con un arreglo factorial de 3 tratamientos químicos y 4 períodos de incubación. Las medias de efectos de concentración de CaO previo a la incubación in situ y de las generadas de las combinaciones dosis x período de incubación fueron separadas por test de Tukey. El diseño se sometió a análisis de la varianza por GLM.

Resultados y Discusión

Los valores de FDN medidos sobre los tratamientos previo a la incubación ruminal, demostraron que T5 y T10 redujeron en promedio 10,9 puntos la FDN respecto del TC. La FDA no fue significativamente afectada por el tratamiento (p=0,33).

Los valores de DIMS (Cuadro 1) indican que los T5 y T10 superaron al TC en todos los tiempos. El T10 solo superó al T5 en el tiempo 0 y 48 h. El Cuadro 2 indica que la DIFDN del material tratado con 5 y 10% de CaO superó al TC en todos los periodos de incubación. El T10 siempre tuvo mayor DIFDN que el T5. Los valores de DIFDA del TC fueron superados por el T5 en los tiempos 12, 24 y 48 h en más del 40%. El material tratado con 10% en los tiempos 12, 24 y 48h, superó al TC por más de 80%.

Cuadro 1. Degradabilidad *in situ* de la materia seca del silaje de sorgo forrajero sometido a distintos tratamientos con oxido de calcio (CaO).

DIMS, %b.s.					
Tiempo	**Tratamientos**			**P**	**EE**
	0	**5**	**10**		
0	21,0 ^{a}	25,0 ^{b}	26,5 ^{c}	0,0010	0,512
12	26,9 ^{a}	35,5 ^{bc}	40,0 ^{c}	0,0006	1,888
24	36,1 ^{a}	47,2 ^{bc}	50,8 ^{c}	0,0001	1,625
48	54,2 ^{a}	65,5 ^{b}	72,0 ^{c}	0,0004	2,311

DIMS: Degradabilidad in situ de materia seca. 0, 12 ,24 y 48: Tiempos de incubación in situ. 0, 5 y 10: Porcentaje de inclusión de CaO. b.s.: Base seca. P: Probabilidad. EE: Error estándar. Letras distintas en la misma fila indican diferencias estadísticamente significativas (p<0,05) entre las medias de los tratamientos para un mismo tiempo de incubación en rumen.

Cuadro 2. Degradabilidad *in situ* de la fibra detergente neutro del silaje de sorgo forrajero sometido a distintos tratamientos con CaO.

DIFDN, %b.s.					
Tiempo	**Tratamientos**			**P**	**EE**
	0	**5**	**10**		
0	4.2 ^{a}	8.2 ^{b}	11.3 ^{b}	0.0060	0.360
12	11.1 ^{a}	15.5 ^{b}	20.4 ^{c}	0.0072	1.773
24	20.4 ^{a}	23.6 ^{b}	32.4 ^{c}	0.0349	3.003
48	42.3 ^{a}	51.5 ^{b}	60.7 ^{c}	0.0018	2.935

DIFDN: Degradabilidad de la fibra detergente neutro. 0, 12 ,24 y 48: Tiempos de incubación in situ. 0, 5 y 10: Porcentaje de inclusión de CaO. b.s.: Base seca. P: Probabilidad. EE: Error estándar. Letras distintas en la misma fila indican diferencias estadísticamente significativas (p<0,05) entre las medias de los tratamientos para un mismo tiempo de incubación en rumen.

Conclusiones

El tratamiento alcalino con CaO afectó la matriz vegetal de un forraje fibroso como el silaje de sorgo forrajero, mejorando la composición nutricional a través de un aumento en la degradabilidad aparente de la materia seca y de las fracciones fibrosas. La degradabilidad del forraje aumentó cuanto más tiempo permaneció el material dentro del rumen, y a medida que aumentaba la dosis de CaO.

NA 59 Desarrollo de calibraciones para determinar el valor nutritivo de alfalfa mediante tecnología NIRS. Comunicación.

Juan, N.A.*, Ortiz, D.A. y Camiletti, F.K.
EEA Anguil "Guillermo Covas", INTA, Ruta Nac. 5, km 580, Anguil (6326), La Pampa, Argentina
*E-mail: juan.nestor@inta.gob.ar

Generating prediction models to estimate alfalfa nutritive value using NIRS technology. Communication.

Introducción

La alfalfa es la leguminosa forrajera más importante para la ganadería argentina, utilizada tanto en pastoreo directo como en sus diversas formas de conservación (heno, silaje, pellets). Su valor nutritivo varía en función de la variedad, época del año, condiciones ambientales y estado de madurez, entre otros factores. Los parámetros químicos más importantes para caracterizar su calidad son el porcentaje de PB, de FDN (negativamente relacionado a consumo) y de FDA (negativamente relacionado a digestibilidad). Los métodos convencionales de laboratorio son lentos y costosos en drogas y mano de obra, pero existe una alternativa rápida y de bajo costo operativo que es la tecnología NIRS (Espectroscopía en Infrarrojo Cercano). Con NIRS se puede predecir la composición química de una muestra en base a su absorción de energía infrarroja. Previamente se desarrollan modelos de predicción ("calibraciones") que relacionan la absorción de energía de un conjunto representativo de muestras con su composición química determinada por laboratorio (base de datos). El objetivo de este trabajo fue desarrollar calibraciones para estimar valor nutritivo de muestras de alfalfa con tecnología NIRS.

Materiales y Métodos

La base de datos se conformó con 580 muestras provenientes de ensayos y muestreos de INTA, más 170 muestras provistas por el fabricante del equipo NIRS. Las muestras fueron secadas y molidas en molino a cuchillas, con malla de 1 mm, o ciclónico con malla de 0,5 mm. Se eligieron muestras representativas de todo el rango esperable para cada parámetro químico para conformar la base de datos de calibración. En laboratorio se determinó MS (en estufa 105 °C por 24 h), PB (técnica Kjeldahl), FDN y FDA, ambas mediante la técnica Van Soest. Los espectros de absorción de energía visible e infrarroja cercana se tomaron con un equipo FOSS DS-2500 en modo reflectancia, en el rango 400 a 2500 nm con lecturas cada 0,5 nm, lo que da 4200 puntos definiendo la curva de absorción de cada muestra. Los espectros se tomaron por duplicado, lo que demandó unos 5 minutos por muestra. En base a espectros y datos de laboratorio se desarrollaron modelos de predicción ("calibraciones") para cada parámetro (software WINISI IV, método de Cuadrados Mínimos Parciales Modificados previa aplicación de tratamientos matemáticos como derivadas, suavizado y corrección por tamaño de partícula). Se eliminaron las muestras aberrantes (outliers) espectrales y composicionales. Los modelos se desarrollaron en base tal cual, y fueron transformados a base seca a partir de la estimación del contenido de MS. Los mejores modelos para cada componente se eligieron en base a parámetros estadísticos como el EEC (error estándar de calibración), EEVC (error estándar de validación cruzada), R^2 (coeficiente de determinación entre laboratorio y NIRS) y RPD (relación entre la variabilidad del conjunto de muestras y el EEC).

Resultados y Discusión

Para los 3 componentes de la MS se obtuvieron bajos errores de predicción, valores de pendiente y desvío de pendiente cercanas a 1 y 0, respectivamente, y correlaciones superiores a 93% entre los valores predichos por NIRS y los arrojados por el laboratorio convencional (Cuadro 1).

Cuadro 1. Parámetros estadísticos de calibraciones desarrolladas para predecir con tecnología NIRS el valor nutritivo de muestras de alfalfa.

PARAMETRO	PB (%, base seca)	FDN (%, base seca)	FDA (%, base seca)
Nro de muestras	537	303	742
EEC	0,72	1,48	1,59
EEVC	0,79	1,78	1,68
R^2 Laborat.-NIRS	0,96	0,97	0,93
RPD	5,18	6,35	3,72
Pendiente	0,997	0,998	0,996
Desvío de Pend.	0,065	0,052	0,116
LABORATORIO:			
Promedio	20,15	45,58	30,55
DE	3,73	9,40	6,12
Mínimo	8,06	23,21	15,96
Máximo	29,48	78,80	52,58
NIRS:			
Promedio	20,13	45,65	30,61
DE	3,67	9,26	5,92
Mínimo	7,78	23,87	17,05
Máximo	29,04	74,47	54,34

EEC: Error Estándar de Calibración, EEVC: Error Estándar de Validación Cruzada, R^2: coeficiente de determinación entre laboratorio y NIRS, RPD=DE/EEC, DE: desvío estándar de la media

Conclusiones

La tecnología NIRS permitirá estimar el valor nutritivo de forraje de alfalfa en forma rápida, precisa y con un bajo costo operativo.

NA 60 Consumos y eficiencias de conversión de alimento de novillos pesados terminados a corral.

Gelid, L.F.[1]*, Alende, M.[1] y Pordomingo, A.J.[1,2]
[1]EEA INTA Anguil, [2]Facultad de Cs. Veterinarias UNLPam, Argentina
*E-mail: gelid.lucas@inta.gob.ar

Intake and feed efficiency of heavy feedlot-finished steers.

Introducción

En Argentina, la experiencia comercial de la alimentación y engorde a corral de bovinos para carne es abundante en animales de bajo peso a la faena, pero escasa en animales pesados (más de 450 kg de PV). En parte, la razón de la faena de animales livianos, se debe a la escasez de espacio de frío en las cámaras y a las preferencias del mercado interno por animales jóvenes y de bajo peso.

En los animales pesados, el mayor gasto energético del mantenimiento de masa corporal podría verse parcialmente compensado por la mejor conversión del excedente energético, dadas las circunstancias de sanidad y adaptación del animal al sitio de engorde, a la dieta y a las rutinas de suministro, mejorando así los índices de conversión (**IC**). El objetivo de este trabajo fue analizar parámetros productivos de un encierre a corral de novillos pesados bajo el efecto de 4 niveles de oferta de MS, a una oferta diaria de PB acorde a requerimientos para altas GDP. La hipótesis planteada es que el aumento en el CMS produciría un aumento lineal de la GDP, sin afectar el IC.

Materiales y Métodos

El ensayo tuvo lugar en la EEA INTA Anguil, en la primavera del año 2016. Se utilizaron 48 novillos de razas británicas, con un PV inicial de 415 ± 39 kg y 24 meses de edad. Los animales fueron agrupados de a 3 en 16 corrales, los cuales fueron asignados a 1 de 4 niveles de oferta de alimento: 1,8, 2,0, 2,2 y 2,4% PV y designados como T1 a T4, respectivamente. Se estableció una oferta de PB acorde a requerimientos para una GDP de 1,5 kg por día según NRC (1996), ajustando la concentración de PB de la dieta a las diferentes ofertas de alimento. Las dietas fueron isonergéticas (2,9 McalEM/KgMS) y estuvieron compuestas por granos partidos de maíz y de soja, heno molido de baja calidad, núcleo vitamínico-mineral y urea en proporciones tales que los niveles de PB alcancen los valores de 14,1, 12,8, 11,7 y 10,8% para T1 a T4 respectivamente. Así conformadas las dietas, el consumo de PB entre tratamientos sería similar, siendo el consumo de energía metabolizable (**CEM**) proporcional al CMS.

El CMS se estimó por diferencia entre la cantidad ofrecida y rechazada, 3 veces por semana. Se estimó la GDP individual de los animales (con encierre previo de 24 hs sin acceso al alimento) por diferencia entre PV inicial y final. A partir de la GDP y el CMS se calculó el IC. Se obtuvo el espesor de grasa dorsal (**EGD**) y el Área de Ojo de Bife (**AOB**) por ultrasonografía, tanto al inicio como al final del ensayo. A los 78 d los animales fueron faenados, obteniéndose el peso de la canal y su rendimiento por diferencia con el PV final, sumado a un 2,5% de desbaste. Los datos se analizaron con el procedimiento GLM de SAS (2000) mediante análisis de varianza en un diseño completamente aleatorizado, con 4 repeticiones (corrales) por tratamiento. Las medias se compararon mediante el test de Tukey o por contrastes ortogonales Bonferroni.

Resultados y Discusión

El CMS de los animales en T3 y T4 fue menor al esperado y no se diferenció (p=0,71) entre ellos (Cuadro 1). Esto determinó un consumo diario de PB de 1,19, 1,20, 1,15 y 1,08 kg para T1 a T4 respectivamente, determinando ausencia de diferencias (p=0,27) entre ellos. Algunos de los factores que podrían haber influido en esta meseta de CMS podrían ser el PV inicial, la alta concentración energética de la dieta y su metabolicidad y las condiciones climáticas que se presentaron en el ensayo (lluvias y barro abundantes en octubre y temperaturas máximas elevadas registradas desde la segunda mitad del ensayo en adelante).

No se encontraron diferencias (p=0,72) en el PV final. Sin embargo, la GDP y el CMS relativo al PV se incrementaron linealmente (p<0,01) con el nivel de oferta de alimento, mientras el IC se mantuvo invariable (p=0,79).

Se detectó efecto de la oferta de alimento sobre el EGD final, presentando mayor deposición de grasa subcutánea aquellos animales que tuvieron la mayor oferta diaria de alimento (T4), diferenciándose de los restantes tratamientos (p=0,01). Este efecto no se vio reflejado en el AOB final (p=0,79) o en el rendimiento de la canal (p=0,16).

Cuadro 1. Parámetros de performance animal y características de carcasa de novillos pesados terminados a corral con ofertas diarias de MS estimadas en 1,8 (T1), 2,0 (T2), 2,2 (T3) y 2,4% PV (T4)

	Tratamiento					
Ítem	T1	T2	T3	T4	EEM	Valor *P*
Performance						
PV inicial, kg	415,4	414,2	415,4	414,5	15,21	0,99
PV final, kg	520,6	524,7	534,1	536,7	11,02	0,72
GDP, g/d	1345	1435	1519	1557	39,5	*
EGD[1] inicial, cm	0,52	0,46	0,45	0,52	0,047	0,60
EGD final, cm	0,85b	0,84b	0,82b	0,99a	0,033	0,01
AOB[2] inicial, cm^2	59,87	56,07	57,96	60,90	2,32	0,49
AOB final, cm^2	73,44	74,75	73,13	75,38	1,79	0,79
CMS, Kg/d	8,47b	9,34ab	9,83a	10,02a	0,35	0,04
CMS, %PV	1,81	1,99	2,07	2,11	0,025	*
CPB[3], kg/d	1,19	1,20	1,15	1,08	0,044	0,27
IC	6,29	6,49	6,46	6,44	0,152	0,79
Carcasa						
Peso, kg	293,7	296,4	300,1	296,3	7,51	0,95
Rendimiento, %	57,9	57,9	57,6	56,6	0,45	0,16

Letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05). El símbolo * indica contraste lineal significativo (p<0,01). [1] EGD= Espesor de grasa dorsal. [2] AOB= Área de ojo de bife. [3] CPB= Consumo de PB.

Conclusiones

El CMS creció con la oferta de alimento, aunque no se alcanzó el nivel esperado para los tratamientos 3 y 4.

A un consumo diario similar de PB, la GDP respondió de manera lineal frente al aumento de la oferta diaria de alimento, sin afectar el IC.

Los resultados obtenidos durante este ensayo se consideraron muy interesantes desde el punto de vista productivo, aún para los niveles más bajos de oferta de alimento.

NA 61 Calidad nutricional del grupo de especies forrajeras nativas invernales del departamento Loventué, La Pampa.

Stefanazzi, I.N.[1]*, Molina, M.J.[1], Poey, M.S.[1], Breit, M.A.[1], Juan, N.A.[2], Lux, J.M.[1], Pordomingo, A.J.[2] y Torrado, J.J.[1]
[1]Agencia de Extensión Rural Victorica. [2]Estación Experimental Agropecuaria Anguil.
*E-mail: stefanazzi.ivana@inta.gob.ar

Quality of the main winter forage species of the Loventué grasslands, La Pampa.

Introducción

El principal alimento utilizado en la ganadería de cría del departamento Loventué son las especies forrajeras de los pastizales naturales. La disponibilidad de forraje es frecuentemente una limitante pero también puede serlo la calidad. Se asume en la región que la calidad especies invernales en primavera y verano podría ser limitante del consumo en vacas paridas, pero sería adecuada para la vaca seca en otoño e invierno. Sin embargo, no se cuenta con suficiente información para justificar estos supuestos. También se considera que el tipo de suelo y el ambiente tendrían efecto sobre la calidad. Por ello, el objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad del grupo de las principales especies forrajeras invernales en dos estaciones de año claves para la cría, donde ocurren cambios de condición fisiológica de los rodeos por parición o por destete y en ambientes diferenciales del departamento.

Materiales y Métodos

El trabajo se desarrolló en 4 ambientes diferentes ambientes del departamento Loventué de la provincia de La Pampa. Estos ambientes se diferencian por la fisonomía, el tipo suelo y las precipitaciones. Desde el año 2013 y durante 4 años consecutivos se realizaron muestreos al azar por corte de la fracción forrajera, estimada como la utilizada por los animales (mediante observación previa) de las principales especies de invierno, en potreros con pastizal natural en empresas privadas. Se incluyeron dos campos por ambiente, y de 6 a 14 potreros por campo. Los muestreos se repitieron en las estaciones de otoño y primavera. Las especies invernales que conformaron el grupo en estudio fueron tramontana (*Ephedra triandra*), unquillo (*Poa ligulares*), flechilla negra (*Piptochaetium napostaense*), flechilla Alta (*Stipa clarazzi*) y flechilla fina (*Stipa tenuis*). Se determinó el contenido FDN, FDA, PB y se estimó la DMS mediante tecnología NIRS (ecuaciones previamente desarrolladas para cada especie por laboratorio convencional).

El diseño fue completamente aleatorizado con arreglo factorial de tratamiento (2 épocas x 4 ambientes) y repetido en 4 años. Los datos se promediaron por grupo de especies, por campo y por ambiente. Los campos constituyeron las repeticiones. Los datos fueron analizados por procedimiento GLM de SAS (1999). Cuando se detectaron efectos significativos ($p<0,05$) las medias fueron separadas mediante test de Tukey.

Resultados y Discusión

Se detectaron interacciones entre ambiente y época ($p<0,05$), particularmente en la magnitud de las pendientes de las tendencias observadas en los indicadores de calidad (Cuadro 1). Se detectaron mayores valores de FDN en primavera, comparados con otoño para todas las zonas. A pesar de diferencias menores en el contenido de FDN las regiones fueron muy similares tanto en otoño como en primavera.

El contenido de FDA mostró también efecto de zonas, con tendencias a crecer hacia primavera en la zona Este. En la zona Centro y Sur fueron similar entre épocas y en la zona Oeste decreció hacia primavera. Dentro de las zonas, la DMS creció con la disminución del contenido de FDA aunque la diferencia no fue significativa en todos los casos. En las zonas del Este y Centro la DMS fue similar entre ambas y entre estaciones, con tendencias a decrecer con el incremento de FDA. En la zona Sur se registraron los valores más bajos sin diferencia entre estaciones. En la zona Oeste creció hacia la primavera. Sorprendió la proximidad y estabilidad de los contenidos de FDN, FDA y de DMS en ambas épocas de las especies de invierno muestreadas.

El contenido de PB decreció desde el otoño a la primavera ($p<0,05$) en todas las zonas. Los valores registrados estuvieron dentro del rango de reportes anteriores (Chirino et al, 1988).

Conclusiones

A pesar de las interacciones entre época y zona, en términos generales, el contenido de FDN de las especies forrajeras de invierno creció hacia la primavera en todas las zonas. Con una tendencia inversa decreció el contenido de PB. Estos efectos serían esperables teniendo en cuenta el grupo de especies en estudio. Aunque podría discutirse la significancia biológica de las diferencias FDN, FDA y DMS entre ambientes, la zona y la época interactuaron para las variables de calidad de este grupo de especies. En promedio, los valores de PB en otoño de las especies estudiadas serían suficientes para cubrir requerimientos de vacas en lactancia pero no los de primavera. En promedio, la calidad de las especies invernales en primavera sería limitante aún para la vaca seca.

Agradecimientos

Se agradece especialmente a los productores que nos permitieron ingresar a sus establecimientos para realizar los muestreos. Al personal del laboratorio de forrajes de la E.E.A. Anguil.

Bibliografía

CHIRINO, C.C., NORLANDER GRAHN, K.M. y ROBLES, L.E. 1988. Revista Facultad Agronomía -UNLPam, Vol. 3 N°2. ISSN 0326-618.

Cuadro 1. Comparación de la calidad del grupo de especies nativas invernales entre ambientes (%bs).

Ambiente	Este				Centro				Sur				Oeste				
Época	Oto		Pri		Oto		Pri		Oto		Pri		Oto		Pri		EE
FDN	68,6	a	75,7	cd	66,5	a	74,2	c	68,9	ab	77,9	d	71,5	b	76,6	cd	0,59
FDA	44,1	a	46,0	bc	44,9	ab	46,0	bc	47,1	bc	47,3	c	47,0	bc	44,2	a	0,53
DMS	54,6	c	53,0	abc	54,0	bc	53,0	bc	52,2	a	52,1	a	52,2	b	54,6	c	0,40
PB	13,8	e	7,9	ab	12,9	de	8,5	b	11,5	cd	6,5	a	10,6	c	7,6	ab	0,45

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0,05); EE: error estándar.

NA 62 Efecto del estado fenológico, del marchitado y de un inoculante sobre la calidad de ensilaje de alfalfa.

Genero, G.A.*, Pechin, G.H., Sánchez, L.O., Ginart, L.A., Denda, S.S., Sánchez, C., Godoy, T.A. y Gerena, A.
Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Pampa.
*E-mail: generogabriel@hotmail.com

Effect of phenological stage, wilting and an inoculant on alfalfa silage quality.

Introducción

El cultivo de alfalfa posee determinadas características que dificultan la confección de un ensilaje de calidad, motivo por el cual se han propuesto algunas tecnologías para mejorar el proceso fermentativo. El objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos del estado fenológico, del marchitado y de la aplicación de un inoculante microbiano sobre la composición química de ensilajes de alfalfa.

Materiales y Métodos

Se trabajó con una variedad de alfalfa, Don Gaspar 15-601 (Brandemann y Cía. S.C.), grupo 6, sembrada en las cercanías de General Pico, La Pampa. En diciembre de 2015 fue cortada en dos estados fenológicos: 10 % (**F10**) y 50% (**F50**) de floración. El material correspondiente a cada estado fenológico fue picado y dividido en dos fracciones: a una de ellas se le aplicó marchitado hasta el 45% de MS (con marchitado, **CM**) y la otra fue tratada como muestra tal cual (sin marchitado, **SM**). Cada una de estas porciones fue asperjada con un inoculante (*Lactobacillus plantarum*, 5×10^9 células viables/g, **CI**) o con agua destilada (sin inoculante, **SI**). El material fue ensilado en microsilos de PVC (11 cm de diámetro y 50 cm de largo). Así, quedaron definidos 8 tratamientos, por la combinación de 3 factores (**F**: estado fenológico; **M**: marchitado; **I**: inoculante), con 2 niveles cada uno, en un diseño completamente aleatorizado con arreglo factorial 2×2×2 y 6 repeticiones. Al cabo de 90 días, se determinaron pH, contenido de MS, proteína bruta (PB), nitrógeno amoniacal (N-NH_3), fibra detergente neutra (FDN) y ácida (FDA). Las variables estudiadas fueron analizadas estadísticamente con un ANOVA.

Resultados y Discusión

En ambos estados fenológicos, el M disminuyó consistentemente el pH de los ensilajes cuando se comparó dentro de SI o dentro de CI (Cuadro 1). Por su parte, la aplicación de I tuvo efectos dispares sobre esta variable.

Los ensilajes CM tuvieron mayores contenidos de PB que los SM, y estas diferencias fueron de mayor magnitud en F10 (23,73 vs. 19,3%) que en F50 (21,41 vs. 19,99%). Por otro lado, el contenido de PB difirió entre F10 y F50 solamente cuando se aplicó M.

Los ensilajes CM resultaron con menores contenidos de N-NH_3 que los SM y, al igual que lo observado para la concentración de PB, estas diferencias fueron de mayor magnitud en F10 (2,67 vs. 26,78%) que en F50 (4,66 vs. 18,41%).

Dentro de los ensilajes SM, los tratamientos F10 presentaron mayores concentraciones de N-NH_3 que F50, contrario a lo ocurrido en los ensilajes CM.

Un mayor contenido de agua en el material ensilado, lo que podría haber favorecido una fermentación más extensa de la PB, explicaría las mayores concentraciones de N-NH_3 obtenidas en SM respecto a CM y en F50 comparado con F10, cuando no se aplicó M.

Los efectos del I sobre el contenido de N-NH_3 dependieron de F. En F50, los tratamientos CI presentaron menos N-NH_3 que SI (8,04 vs. 15,03%), mientras que en F10 no hubo diferencias (14,71 vs. 14,74%).

Comparado con SM, los tratamientos CM presentaron un menor contenido de FDN (51,15 vs. 55,52%) y FDA (34,92 vs. 44,39%). De manera similar, los ensilajes CI tuvieron menor FDN respecto a SI (51,52 vs. 55,15%). Estos efectos del M y del I sobre la pared celular podrían deberse a un efecto de dilución de esta fracción, debido a una mejor preservación del contenido celular durante el proceso de ensilado.

Conclusiones

El proceso de marchitado contribuye a disminuir el pH, la producción de N-NH_3, el contenido de FDN y FDA, y a incrementar la concentración de PB de los ensilajes. Este efecto del marchitado sobre la proteólisis es más marcado en alfalfa al 10% de floración.

La aplicación de *Lactobacillus plantarum* como inoculante en ensilaje de alfalfa disminuye el contenido de FDN, lo que sugiere una menor fermentación de la PB y de los carbohidratos solubles.

Cuadro 1. Contenido de MS y composición nutricional de ensilajes de alfalfa confeccionados al 10% (F10) o 50% (F50) de floración, con (CM) o sin (SM) marchitado y con (CI) o sin (SI) inoculante microbiano.

	F10				F50				EE	*P*[1]						
	SM		CM		SM		CM									
	SI	CI	SI	CI	SI	CI	SI	CI		F	M	I	F×M	F×I	M×I	F×M×I
MS	19,54	19,98	45,17	43,47	23,44	25,06	40,77	42,05								
pH[2]	$5,68^{bA}$	$5,84^{aA}$	$4,86^{aB}$	$4,45^{bB}$	$5,66^{aA}$	$4,78^{bA}$	$4,58^{B}$	$4,39^{B}$	0,06	**	**	**	**	**	NS	**
PB	$20,10^{\underline{b}}$	$18,50^{\underline{b}}$	$23,39^{\underline{aA}}$	$24,06^{\underline{aA}}$	$19,41^{\underline{b}}$	$20,56^{\underline{b}}$	$21,22^{\underline{aB}}$	$21,60^{\underline{aB}}$	0,58	NS	**	NS	**	NS	NS	NS
FDN	59,37	52,89	52,93	48,75	56,37	53,44	51,93	51,00	1,55	NS	**	**	NS	NS	NS	NS
FDA	43,60	42,44	32,85	33,02	46,41	45,11	37,84	35,96	1,50	**	**	NS	NS	NS	NS	NS
N-NH_3	$26,22^{\underline{aA}}$	$27,34^{\underline{aA}}$	$3,26^{\underline{bB}}$	$2,07^{\underline{bB}}$	$23,74^{\underline{aB}a}$	$13,07^{\underline{aB}b}$	$6,32^{\underline{bA}a}$	$3,00^{\underline{bA}b}$	2,58	NS	**	**	**	*	NS	NS

EE: error estándar. F: efecto del estado de floración. M: efecto del marchitado. I: efecto del inoculante. PB: proteína bruta; FDN: fibra en detergente neutro; FDA: fibra en detergente ácido (% base MS). N-NH3: nitrógeno amoniacal (% del nitrógeno total).

[1] Efectos de tratamiento y de las interacciones: no significativos (NS, p>0,05) o significativos (*p<0,05; ** p<0,01). [2] Debido a la interacción F×M×I significativa, la variable pH fue analizada mediante dos modelos separados por cada nivel de F, en función de M, I y M×I, donde la interacción M×I fue significativa tanto en F10 como en F50 (p<0,01). [a, b] Superíndices distintos indican efectos significativos (*P*< 0,05) de I dentro de cada nivel de M. [A, B] Superíndices distintos indican efectos significativos (p<0,05) de M dentro de cada nivel de I. [a, b] Superíndices distintos, en subrayado, indican efectos significativos (p<0,05) de M dentro de cada nivel de F. [A, B] Superíndices distintos, en subrayado, indican efectos significativos (p<0,05) de F dentro de cada nivel de M. [a, b] Superíndices distintos, en cursiva, indican efectos significativos (p<0,05) de I dentro de cada nivel de F.

NA 63 Tasa de consumo de corto plazo y su relación con el %PB en forrajes.

Ingentron, F.M.[1], Lentz, B.C.[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, Universidad Nacional de La Pampa, Santa Rosa, Argentina. [2]CONICET, Santa Rosa, Argentina. [3]INTA, Santa Rosa, Argentina. [4]Departamento de Agronomía, Universidad Nacional de Sur, Bahía Blanca, Argentina. [5]CIC, Bahía Blanca, Argentina. [6]CERZOS, Bahía Blanca, Argentina.
*E-mail: fedeingentron@hotmail.com

Prediction of crude protein percentage by the short term intake rate in forages.

Introducción

La técnica conocida como Tasa de Consumo de Corto Plazo (TCCP) aparece como una herramienta interesante en la estimación de variables de calidad nutritiva como el consumo voluntario (Ingentron et al, 2016) en rumiantes.

Sin embargo, no se cuenta hasta el presente con información sobre la posible relación entre TCCP y el contenido en proteína bruta, parámetro que constituye uno de los criterios básicos en la evaluación del valor nutritivo de forrajes.

El objetivo del presente trabajo fue determinar el grado de relación de la variable TCCP con el %PB en una amplia gama de forrajes.

Materiales y Métodos

Las especies elegidas fueron tres gramíneas megatérmicas: Digitaria (*Digitaria eriantha* ssp. *eriantha* cv. Irene), Mijo perenne (*Panicum coloratum* cv. Verde) y Pasto varilla (*Panicum virgatum* cv. Alamo) utilizadas en estado de rebrote primaveral y en diferido; cuatro verdeos de invierno: Trigo (*Triticum aestivum* cv. Onix), Avena (*Avena sativa* cv. Violeta), Centeno (*Secale cereale* cv. Don Ewald INTA) y Triticale (*x Triticosecale* cv. Don Santiago INTA) utilizados en estado de rebrote temprano; y heno de alfalfa (*Medicago sativa*).

La TCCP de cada forraje a evaluar fue determinada utilizando ovinos de raza Pampinta. Para cada forraje, se realizó un ensayo individual, utilizando 6 animales experimentales, el cual constó de 7 días de acostumbramiento a la dieta y 7 días de medición. En función de lo planteado, se obtuvieron 42 valores de TCCP por forraje evaluado. Los animales permanecieron bajo una dieta base de heno de alfalfa, a un nivel de alimentación equivalente al necesario para mantenimiento. La totalidad de la ración diaria se ofreció de una sola vez en la mañana (9.00 am). Una vez concluida la ingesta de la ración, se retiraron los comederos para generar un período de ayuno de 4 horas. Al completar el ayuno, se procedió a la medición de la TCCP del recurso a evaluar, ofreciéndole al animal una cantidad preestablecida del mismo, y cuantificando, con un observador por animal, 4 minutos de activo consumo.

La estimación del %PB se realizó a través del método semi-micro Kjeldhal (Nx6,25).

Los valores medios de TCCP y PB fueron analizados mediante una prueba de correlación lineal. El coeficiente de correlación obtenido fue utilizado para determinar el tipo y grado de relación existente entre las variables cuantificadas en el estudio.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 se muestran los valores medios de TCCP medidos con ovinos, y los valores de PB (%). Se observó una correlación lineal significativa entre TCCP y PB (r = 0,77; p<0,01; Figura 1).

Cuadro 1. Valores medios de TCCP (g MS/50Kg PV/min) medidos en ovinos y valores medios de PB (%).

Forraje	PB	TCCP
D. eriantha diferido	2,52	7,34 ± 1,9
P. coloratum diferido	3,56	10,00 ± 1,2
P. virgatum diferido	1,62	7,80 ± 1,7
Heno de Alfalfa	18,09	16,20 ± 2,7
D. eriantha rebrote	5,65	13,30 ± 5,2
P. coloratum rebrote	6,55	15,70 ± 4,3
P. virgatum rebrote	6,21	10,60 ± 1,4
Avena	13,66	23,60 ± 4,0
Centeno	9,36	12,70 ± 4,1
Trigo	16,11	15,90 ± 2,3
Triticale	12,93	19,50 ± 2,9

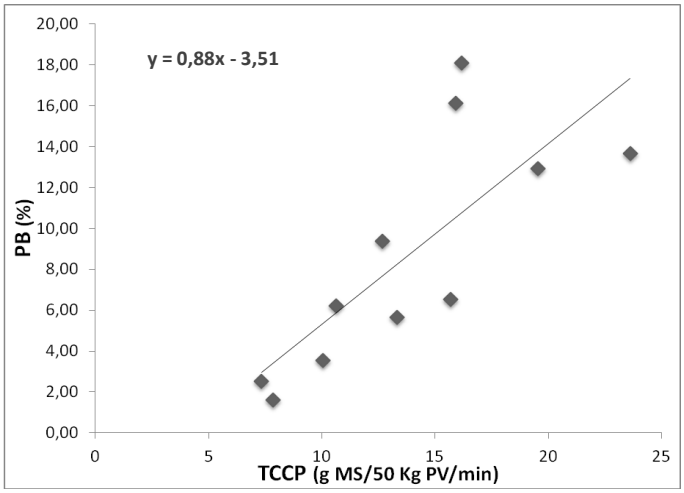


Figura 1. Relación existente entre los valores medios de TCCP y PB obtenidos en los forrajes evaluados.

Conclusiones

Los resultados demuestran un alto grado de asociación entre TCCP y PB en los forrajes evaluados (Figura 1). Dado que la técnica de TCCP es relativamente sencilla, requiere limitado equipamiento y pequeñas cantidades del forraje a evaluar, su uso puede ser de gran utilidad en programas de mejoramiento de especies forrajeras, por ejemplo, para comparar y jerarquizar forrajes no sólo en términos de consumo potencial, sino también incluyendo variables que definan el valor nutritivo.

Bibliografía

INGENTRON, F., LENTZ, C.B., STRITZLER, N.P., RABOTNIKOF, C., MENGHINI, M. and ARELOVICH, H.M. 2016. J. Anim. Sci Vol. 94, E-Suppl. 5/J. Dairy Sci. Vol. 99, E-Suppl. 1: 706. ASAS-ADSA Joint Annual Meeting, July 19–23, 2016, Salt Lake City, UT.

NA 64 Tasa de consumo de corto plazo como técnica predictiva de consumo voluntario de materia seca digestible en forrajes.

Ingentron, F.M.[1,2], Lentz, B.C.[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, Universidad Nacional de La Pampa, Santa Rosa, Argentina. [2]CONICET, Santa Rosa, Argentina. [3]INTA, Santa Rosa, Argentina. [4]Departamento de Agronomía, Universidad Nacional de Sur, Bahía Blanca, Argentina. [5]CIC, Bahía Blanca, Argentina. [6]CERZOS, Bahía Blanca, Argentina.
*E-mail: fedeingentron@hotmail.com

Prediction of voluntary intake of digestible dry matter by the short term intake rate technique in forages.

Introducción

El consumo voluntario (CVMS), la digestibilidad (DMS) y la combinación de ambas variables, el consumo de materia seca digestible (CVMSD), deben ser considerados como los factores más importantes que definen la calidad nutritiva de un alimento. La predicción de los mismos ha sido históricamente tema de discusión dentro de la comunidad científica, desarrollándose varias metodologías, tanto directas como indirectas, con el objetivo de hacerlo en forma práctica y precisa. Es aquí, donde la tasa de consumo de corto plazo (TCCP) podría funcionar como una técnica que permita predecir de manera indirecta estas variables de calidad nutritiva en forrajes, de una manera sencilla.

En el presente trabajo se midió el CVMSD y la TCCP en una amplia gama de forrajes. El objetivo fue determinar el grado de precisión de la técnica de TCCP en la predicción del CVMSD.

Materiales y Métodos

Las especies elegidas fueron tres gramíneas megatérmicas: Digitaria (*Digitaria eriantha* ssp. *eriantha* cv. Irene), Mijo perenne (*Panicum coloratum* cv. Verde) y Pasto varilla (*Panicum virgatum* cv. Alamo) utilizadas en estado de rebrote primaveral y en diferido; cuatro verdeos de invierno: Trigo (*Triticum aestivum* cv. Onix), Avena (*Avena sativa* cv. Violeta), Centeno (*Secale cereale* cv. Don Ewald INTA) y Triticale (*x Triticosecale* cv. Don Santiago INTA) utilizados en estado de rebrote temprano; y heno de alfalfa (*Medicago sativa).*

Para determinar TCCP y CVMSD se utilizaron ovinos de raza Pampinta. Para cada forraje a evaluar, se realizó un ensayo individual, donde 6 animales experimentales se destinaron a la medición de TCCP y 6 a la medición de CVMS y DMS. Cada ensayo, constó de 7 días de acostumbramiento a la dieta y 7 días de medición. En función de lo planteado, se obtuvieron 42 valores de TCCP, CVMS y DMS por forraje evaluado. Para determinar el CVMS, los animales fueron alimentados en forma *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. La DMS se obtuvo por el método de colección total de heces. El CVMS y la DMS fueron determinados simultáneamente. Para obtener el CVMSD de cada forraje, los valores medios de CVMS fueron ponderados por la DMS de cada uno de ellos.

Para determinar TCCP, los animales permanecieron bajo una dieta base de heno de alfalfa, a un nivel de alimentación equivalente al necesario para mantenimiento. La totalidad de la ración diaria se les ofreció de una sola vez en la mañana (9.00 am). Luego de un período de ayuno de 4 horas, generado por el retiro de los comederos una vez finalizada la ingesta de la ración, se procedió a la medición de la TCCP del recurso a evaluar, ofreciéndole al animal una cantidad preestablecida del mismo, y cuantificando, con un observador por animal, 4 minutos de activo consumo.

Los valores medios de CVMSD para cada animal en cada forraje (seis datos por recurso) y los valores medios generales de TCCP fueron relacionados mediante un análisis de regresión lineal.

El coeficiente de determinación obtenido fue utilizado para determinar el grado con que el CVMSD puede predecirse con los valores obtenidos de TCCP.

Resultados y Discusión

En el Cuadro 1 pueden observarse los valores medios de TCCP y CVMSD obtenidos en las mediciones con ovinos.

Se observó una relación lineal altamente significativa entre TCCP y CVMSD **(R^2 = 0,54; p<0,01)**, Figura 1.

Cuadro 1. Valores medios de TCCP (g MS/50kgPV/min) y CVMSD (g MSD/kg$PV^{0,75}$/día) medidos en ovinos.

Forraje	CVMSD	TCCP
D. eriantha diferido	14,4 ± 2,7	7,3 ± 1,9
P. coloratum diferido	19,9 ± 3,4	10,0 ± 1,2
P. virgatum diferido	11,9 ± 3,6	7,8 ± 1,7
Heno de Alfalfa	58,4 ± 17,6	16,2 ± 2,7
D. eriantha rebrote	43,1 ± 6,4	13,3 ± 5,2
P. coloratum rebrote	32,1 ± 3,3	15,7 ± 4,3
P. virgatum rebrote	31,4 ± 6,7	10,6 ± 1,4
Avena	51,9 ± 8,1	23,6 ± 4,0
Centeno	41,7 ± 5,3	12,7 ± 4,0
Trigo	50,5 ± 4,0	15,9 ± 2,3
Triticale	44,1 ± 6,8	19,5 ± 2,9

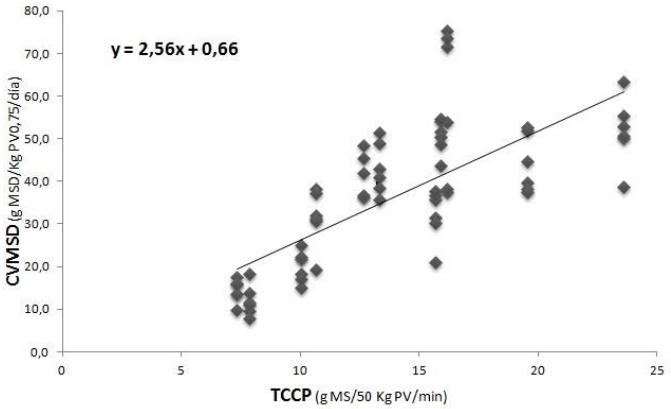


Figura 1. Relación existente entre los valores medios de TCCP y CVMSD.

Conclusiones

Los resultados demuestran que el CVMSD puede ser estimado con razonable precisión, utilizando TCCP, en los forrajes evaluados. Como la técnica de TCCP es relativamente sencilla, requiere limitado equipamiento y pequeñas cantidades del forraje a evaluar, su uso podría ser interesante en programas de mejoramiento de especies forrajeras.

NA 65 Consumo a corto y mediano plazo de *Panicum coloratum* diferido en ovinos en respuesta a la exposición temprana.

Lentz, B.C.[1, 2], Ingentron, F.M.[1, 2], Stritzler, N.P.[1, 3], Rabotnikof, C.M.[1], Sciarretta, S.[1], Pozzebón, T.[1], Balzer, N.[1] y Distel, R.A.[2,5]
[1]Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa. [2]CERZOS-CONICET. [3]CR La Pampa – San Luis, INTA. (5) Departamento de Agronomía, Universidad Nacional de Sur.
*E-mail: lelentz@gmail.com

Short and medium term intake of deferred Panicum coloratum by sheep in response to early exposure.

Introducción

La biomasa diferida de gramíneas megatérmicas es de baja calidad nutricional y constituye un factor limitante para su aprovechamiento. Sin embargo, a pesar de esta restricción, estas especies son habitualmente utilizadas en las cadenas de pastoreo. Es por ello que resulta de suma importancia buscar maneras novedosas de incentivar su consumo y una de ellas, que parece tener impacto positivo sobre el consumo, es el aprendizaje mediado por la exposición temprana. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la influencia de la exposición temprana de corderos a forraje diferido de *Panicum coloratum*, sobre el consumo voluntario, durante dos años consecutivos, cuando éste es ofrecido como única alternativa.

Materiales y Métodos

Aprendizaje temprano: Se llevó a cabo en la EEA INTA Anguil. Treinta corderos machos de la raza Pampinta, de un mes de vida, junto a sus madres se dividieron al azar en dos grupos: 1) Un grupo experimentado (E), que pastoreó diariamente, junto a sus madres, un forraje diferido de *P. coloratum (*PB: 7,8%, y FDN: 71,6%*)* durante un periodo de dos meses. Sólo las madres pastoreaban 4 hs por día una pastura de avena y vicia, (PB: 24,45%, y FDN: 49,9%) y 2) Un grupo control (C), que pastoreó junto a sus madres la misma pastura de avena y vicia, durante 4 h diarias y el resto del día permaneció encerrado en un corral. Luego de dos meses, todos los corderos fueron destetados y cada grupo siguió con el mismo esquema alimenticio, durante un mes más. Se pesaron semanalmente, existiendo una diferencia significativa entre los pesos a favor del grupo C, desde el inicio. Una vez finalizada esta etapa de condicionamiento se procedió a llevar a cabo ensayos de aceptación.

Ensayos aceptación: Se realizaron en las instalaciones de la Facultad de Agronomía de la UNLPam, preparadas para tal fin. Se llevaron a cabo dos ensayos de esta magnitud: uno inmediatamente después de la exposición temprana y el otro al año de ésta. En ambos casos, los mismos treinta corderos se alojaron en corralitos individuales bajo techo, con libre acceso al agua y se les ofreció únicamente forraje diferido de *P. coloratum* sin restricción, durante todo el día. Luego de 7 días de acostumbramiento a la dieta, se midió el consumo voluntario de materia seca (CVMS) durante 21 días el primer año y durante 20 días el segundo año. Entre ambos ensayos los animales permanecieron en una pastura megatérmica. Los datos de CVMS se analizaron como medidas repetidas en el tiempo mediante el programa estadístico Infostat. Los resultados fueron analizados por ANOVA y prueba de Tukey ($p<0,05$).

Resultados y Discusión

En la Figura 1 puede observarse la variación del CVMS de *P. coloratum* diferido para el primer año a lo largo del tiempo; para el grupo C el CVMS varió entre 14,38 g MS/kg $PV^{0,75}$día^{-1} y 34,87 g MS/kg $PV^{0,75}$día^{-1}, y entre 26,97 g MS/kg $PV^{0,75}$día^{-1} y 42,24 g MS/kg $PV^{0,75}$día^{-1}, para el grupo E. La diferencia entre los consumos de ambos grupos fue altamente significativa ($p<0,01$), con valores medios de 29,04 g MS/kg $PV^{0,75}$día^{-1} (D.E. = 3,77) para el grupo C, y de 36,75 g MS/kg $PV^{0,75}$día^{-1} (D.E.= 4,79) para el grupo E. Al observarse los valores correspondientes al segundo año (Figura 1), se comprueba la variación en el CVMS de ambos grupos, ésta fue significativa ($p<0,01$), con valores medios de 40,98g MS/kg $PV^{0,75}$día^{-1} (D.E. = 6,94) para el grupo C, y de 47,03 g MS/kg $PV^{0,75}$día^{-1} (D.E.= 7,96) para el grupo E. Para este último grupo con valores mínimos de 29,90 g MS/kg $PV^{0,75}$día^{-1} y máximos de 60,27g MS/kg $PV^{0,75}$día^{-1}; mientras que para el grupo C la variación fue desde 28,22 g MS/kg $PV^{0,75}$día^{-1} hasta 53,76 g MS/kg $PV^{0,75}$día^{-1}.

Conclusiones

La exposición temprana de ovinos a un forraje de baja calidad nutritiva, como *Panicum coloratum* diferido, lleva a un aumento en el consumo voluntario de MS, ya sea en el corto como en el mediano plazo. Es posible lograr incrementos en el consumo de especies de baja calidad mediante el manejo de ovinos a edades tempranas.

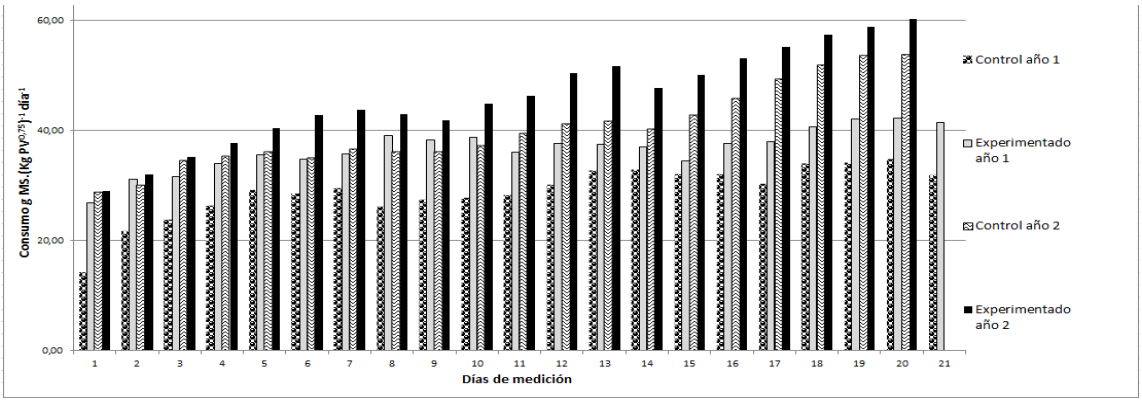


Figura 1. Consumo voluntario de materia seca (g MS/kg $PV^{0,75}$día^{-1}) de *Panicum coloratum* diferido de ambos grupos de corderos durante los días de medición de ambos años.

NA 66 Consumo residual y eficiencia alimenticia en ovinos.

González, D.M.*, Vozzi, P.A. y Buffoni, A.
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria Chubut.
*E-mail: gonzalez.diegomartin@inta.gob.ar

Residual Feed Intake and feed efficiency in rams.

Introducción

Una forma de aumentar la eficiencia en la producción ovina es identificar individuos que mejor transformen el alimento en peso vivo. El consumo residual (**CR**) hace referencia a ello y se define como la diferencia entre el consumo observado y el consumo esperado. El INTA Chubut realiza pruebas para medir el consumo residual en Ovinos desde el año 2012, evaluando anualmente aproximadamente 20 carneritos Dohne Merino y Merino candidatos a incorporarse en programas de inseminación artificial. Al ser el CR una característica de moderada heredabilidad (0,30 - 0,40) podemos lograr, en las generaciones futuras, majadas que necesiten menos recursos forrajeros sin comprometer la producción animal si se incorporase el CR como criterio de selección en los programas de mejora genética. Por ello el objetivo fue clasificar reproductores en base al CR de alimento y ver si ello afecta variables productivas de interés como GDP, peso corporal (**PC**) y consumo relativo (**CMSrel**), estimado como $CMS/PC^{0.75}$.

Materiales y Métodos

El ensayo se desarrolló en la chacra experimental de INTA Chubut en el año 2012, durante 10 semanas, incluyendo un período de adaptación de 2 semanas. Se evaluaron 22 ovinos machos raza Merino, enteros de 9 meses de edad, de parto simple, y mismo tratamiento sanitario. Fueron alimentados *ad libitum* con alimento balanceado con fibra incorporada (15,5% PB, 2,55 McalEM y 11,8% FB). Se registró diariamente CMS en base a oferta y rechazo. Semanalmente se registró PC con balanza electrónica. Al inicio y fin del ensayo se determinó la profundidad de ojo del bife (**POB**) mediante ultrasonografía. Los animales fueron alojados en bretes individuales de 2 por 1 mt, con comederos y bebederos individuales. El CR fue calculado para cada individuo como la diferencia entre el CMS observado y el CMS esperado. El CMS observado fue el valor medio durante el ensayo, el CMS esperado fue modelado a partir de:

$Y = ß_0 + ß_1 GDP\ medio + ß_2 PC^{\mathbf{0.75}}\ medio$

Y= consumo de materia seca esperado de cada individuo
$ß_0$= punto de intercepción; $ß_1$= coeficiente de regresión parcial de GDP; $ß_2$= coeficiente de regresión parcial de Peso Metabólico

El análisis de correlación de Pearson fue realizado utilizando el programa estadístico Infostat (Di Rienzo, 2012).

Resultados y Discusión

Hubo correlación moderada y significativa entre CR y CMSrel, indicando que animales eficientes (menor CR) consumirían menos alimento. La falta de correlación entre CR, GDP y POB indica que si seleccionamos individuos eficientes no afectaríamos las variables GDP y POB.

Cuadro 1. Análisis de correlación de Pearson entre consumo residual (CR) y variables productivas en ovinos alimentados a corral.

	CR	
Variable[1]	r	*P*
CMSrel	0,44	0,04
GDP medio	0,002	0,99
POB medio	0,050	0,82

[1] CMSrel = $CMS/Peso\ corporal^{0.75}$; POB: profundidad de ojo de bife

Conclusiones

De lo observado anteriormente se concluye que si seleccionamos reproductores de bajo CR, (eficientes), reduciremos el consumo de alimento sin afectar las tasas de ganancia de peso ni la producción de carne de la res. El posterior uso de los mismos en programas de inseminación artificial, nos permitiría obtener majadas que necesitarían menos recursos forrajeros sin que ello afecte su productividad.

Bibliografía

Di RIENZO, J.A., CASANOVES, F., BALZARINI, M.G., GONZALEZ, L., TABLADA, M. y ROBLEDO, C.W. InfoStat versión 2014. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL http://www.infostat.com.ar

NA 67 Destete anticipado y producción de corderos Merino en pastoreo o confinamiento. 1. Efecto sobre sobre el desempeño animal.

Ceballos, D.[1]*, Villa, D.M.[1], Bain, I.[2] y Tracaman, J.[1]
[1]INTA Esquel-Chubut. Chacabuco 513, CP 9200.[2] INTA Chubut. 25 de Mayo 4780, Trelew.
*E-mail: ceballos.demian@inta.gob.ar

Early weaning and production of Merino lambs on pasture or feedlot. 1. Effect on animal performance.

Introducción

En la Patagonia, las elevadas pérdidas de corderos en las verandas han obligado a los productores a anticipar los destetes con corderos de 2-3 meses de edad. En este contexto, el engorde de corderos en pastoreo y/o en condiciones de confinamiento, se plantean como alternativas a implementar. El confinamiento de los animales permitiría disminuir la carga del campo y paralelamente reducir la mortalidad de esta categoría. El objetivo del presente trabajo fue evaluar parámetros productivos de corderos Merino destetados anticipadamente y terminados en pastoreo o confinamiento.

Materiales y Métodos

La experiencia se desarrolló en el Campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin en un período de 158 días, desde el 4-2-16 al 11-7-16. Se utilizaron 30 corderos Merino castrados que fueron destetados con 3 meses de edad. Inicialmente todos los animales, en un solo corral, recibieron acostumbramiento durante 17 d con niveles crecientes de concentrado, consumiendo en promedio 0,350 kg MS/d de balanceado y 0,517 kg MS/d de heno de mallín. Finalizado dicho período se conformaron 2 lotes de animales chicos, 2 de medianos y 2 de grandes, con 5 animales c/u según PV y condición corporal (**CC**, escala 0-5). Un lote por grupo fue asignado a condiciones de confinamiento **(C)** y alimentado con un alimento balanceado (77,9% DIVMS y 13,9% PB) y heno de mallín (58,4% DIVMS y 6,5% PB). El resto se manejó bajo pastoreo rotativo **(P)** en 3 potreros de una pastura de festuca y cebadilla (62,6% DIMS y 9,1% PB). Semanalmente, por la mañana antes de entregar la comida se registró el PV y CC. En los corderos en pastoreo, la asignación de forraje se realizó cada 7 d con el uso de un pasturómetro de plato, previamente calibrado. Al ingreso y salida de cada parcela de pastoreo se realizaron 80 mediciones para estimar la disponibilidad de pasto y el consumo de forraje, calculado como la diferencia entre la disponibilidad inicial menos la final en relación a los días de pastoreo. Al comienzo del ensayo y semanalmente se tomaron muestras compuestas de 200 g de cada alimento y de la pastura para determinar DIVMS y PB. A los 68 d (12-4-16) se comenzó a suplementar los corderos en cada potrero, durante 90 d a razón 1,5% del PV. Los animales fueron faenados cuando el 80% de cada tratamiento llegó a 28 kg PV y una CC ≥ 3. El consumo de alimento balanceado (**CMSb**) y de forraje en forma de heno en los corderos terminados a corral se midió semanalmente por diferencia entre oferta y rechazo. La GDP se estimó mediante regresiones lineales individuales entre el PV y los días del ensayo. La eficiencia de conversión alimenticia (**EC**) se estimó como el cociente entre el CMS total (**CMSt**) y la GDP. Las variables fueron analizadas como un diseño en bloques completos aleatorizados con efecto fijo de la dieta (**D**), utilizando el procedimiento Mixed de SAS. La evolución del PV y CC fueron analizadas como medidas repetidas en el tiempo con efectos fijos de los días de experimentación (**T**), D y D × T.

Resultados y Discusión

A los 60 d los corderos C lograron condiciones de faena y tuvieron 7,4 kg de PV y un punto más de CC que los corderos P ($p<0,01$; Figura 1). A los 68 d y hasta alcanzar condiciones de terminación (d 158), los corderos P comenzaron a ser suplementados en pastoreo por las bajas GDP logradas hasta ese momento. EL PV y CC final fueron similares ($p>0,05$) entre tratamientos debido a las condiciones establecida para la faena (Cuadro 1). La EC de los corderos C fue mejor ($p=0,02$) que la de los P, debido a una mayor GDP ($p=0,03$). Esto se puede explicar por las diferencias en la composición de la dieta, donde el CMSb fue mayor ($p<0,01$) en corderos C y el CMS de forraje fue mayor en los P ($p<0,01$) sin presentar diferencias entre tratamiento en el CMSt ($p=0,16$). La baja EC de los corderos**,** en comparación con otros trabajos**,** se podría deber a la raza, al largo período de engorde y al bajo nivel de PB en la pastura.

Cuadro 1. Evaluación de parámetros productivos en corderos Merino en confinamiento y pastoreo.

	Tratamiento			
Variables	**Corral**	**Pastoreo**	**EE**	**p-valor**
PV inicial, kg	20,9	20,8	0,06	0,53
CC[1] inicial	2,5	2,5	0,04	0,98
PV final, kg	29,5	29,1	0,61	0,66
CC[1] final	3,5	3,1	0,09	0,11
GDP, kg/d	0,138	0,059	0,01	0,03
CMSb[2], kg MS/d	0,813	0,378	0,01	< 0,01
CMSf[2], kg MS/d	0,323	0,817	0,01	< 0,01
CMSt[2], kg MS/d	1,136	1,195	0,02	0,16
EC[3], kg MS/kg PV	8,4	20,5	1,24	0,02

[1]CC: condición corporal (escala 0-5). [2]CMSb, CMSf y CMSt: CMS de balanceado, de forraje (heno o pastura para corral o pastoreo, respectivamente) y total. [3]EC: CMSt/GDP

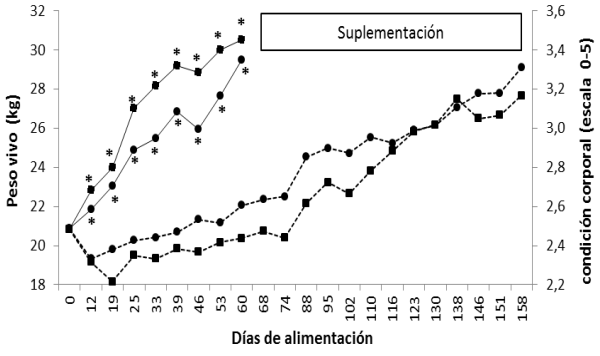


Figura 1. Evolución del PV (■) y condición corporal (●) de corderos Merino alimentados a corral (—) y en pastoreo (---).*: indican diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0,01$).

Conclusiones

Bajo estas condiciones experimentales se puede concluir que la terminación de corderos en pastoreo estival sin suplementación, no es conveniente debido a las bajas GDP y al consecuente alargamiento de período de alimentación.

NA 68 Suplementación pre y postparto de ovejas Merino con bloques multinutricionales. Comunicación.

Aguilar, M.J.[1]*, Alvarez, R.H. y Ceccato, D.V.
[1]INTA EEA Santa Cruz AER San Julián Av. San Martin 1284 (CP9310). Puerto San Julián. Santa Cruz. Argentina.
*E-mail: aguilar.marcelo@inta.gob.ar

Supplemental feeding of Merino sheep in pre and postpartum with feedblocks. Communication.

Introducción

El área agroecológica Meseta Central Santacruceña (MCS) abarca la zona más árida de la provincia. En años secos, con precipitaciones anuales menores a los 100 mm, la calidad del pastizal natural disminuye y el estado nutricional de la hacienda se ve comprometido, reflejándose en bajos índices productivos y altos porcentajes de mortandad (corderos y ovejas). El periparto es un momento crítico, ya que los requerimientos nutricionales de las madres aumentan, y son los factores climáticos y la inanición las principales causas de muerte perinatal en Patagonia (Olaechea et al, 1981). La suplementación con bloques multinutricionales (BMN) favorece el desarrollo de la flora ruminal mejorando la degradación de la fibra en forrajes de mala calidad (Schacht et al, 1992). El objetivo de este trabajo fue explorar el efecto de la suplementación estratégica con BMN en ovejas durante las últimas semanas de gestación y primeras de lactancia (periparto).

Materiales y Métodos

El ensayo se realizó durante el período septiembre – noviembre 2016 en un establecimiento ubicado en la MCS (-48°51' S -67°34' W). Se estimó la disponibilidad inicial de materia seca mediante el método Santa Cruz, estableciendo una carga de 0.15 Equivalente Ovino Patagónico/ha/año. Se utilizaron 446 ovejas Merino preñadas de 4 a 8 dientes, se registró su PV (Peso Vivo) inicial, y se asignaron, al azar a dos tratamientos dietarios, sin repeticiones. El número de animales de cada lote fue determinado según el campo asignado, igualando la carga animal. El lote SUPL (n:42) fue suplementado con BMN y el lote CTRL (n:404) no recibió suplemento, permaneciendo ambos lotes en pastoreo extensivo durante el tratamiento. Los BMN compuestos por melaza, maíz, soja y urea, contenían 49%PB y 2,9 Mcal/kg MS de EM, y se suministraron cada 7 días en recipientes, como bloque entero y trozado, cerca del agua de bebida, pesando el remanente a fin de estimar el consumo. La suplementación duró 60 días, (ocurriendo los partos entre los 40 y 60 días de comenzada, en ambos lotes). A los 30 d de finalizado el tratamiento se evaluó el porcentaje de corderos logrados, mortandad de adultos, y el PV final de madres y de corderos.

Resultados y Discusión

El porcentaje de corderos logrados prácticamente se duplicó en el lote SUPL respecto del lote CTRL. Esto presumiblemente estuvo asociado a un mejor estado de las madres al momento del parto, mayor peso al nacimiento del cordero y la cantidad y calidad del calostro disponible en las primeras horas de vida (Villar et al, 2010). También se obtuvo un mayor PV de los corderos del lote SUPL al final del período del ensayo (Cuadro 1). El consumo diario promedio estimado del BMN fue de 70 g/animal/día, algo menor que lo reportado por Ducker et al (1981). Se continuará evaluando el tipo de presentación más conveniente para el consumo en ovinos.

Conclusiones

La suplementación estratégica con BMN resulto ser una herramienta útil, aún en desarrollo en la MCS, para mejorar durante las épocas de sequía el aprovechamiento del pastizal natural por parte del animal. A su vez resultó ser simple el suministro en el campo en condiciones de pastoreo extensivo. La presente comunicación brinda información exploratoria preliminar. Se continuará con la experimentación para obtener datos más concluyentes.

Agradecimientos

Agradecemos a Arturo Bressanello, Patricio Juni, Ángel Rodríguez, Juan Jaramillo y Roberto Mendoza por su desinteresada colaboración.

Este ensayo fue financiado por los proyectos INTA: PI 789139 (PROFEDER), PRET PatSur 1291308 y PNPA 1126032.

Bibliografía

DUCKER, M., KENDALL, P., HEMINGWAY, R. y Mc CLELLAND, T. 1981. Animal Production 33: 51-57.

OLAECHEA, F., BELLATI, J., SUAREZ, M., PUEYO, J. y ROBLES, C. 1981. Rev. Med. Vet. 62 (2): 128-134.

SCHACHT, W.H., KAWAS, J.R. y MALECHEK, J.C. 1992. Small Ruminant Res. Vol. 7: 235-244.

VILLAR, L., GIRAUDO, C., CUETO, M., LOIS, C. y COHEN, L. 2010. Rev. Arg. Prod. An. Vol 30 Supl. 1: 433-557.

Cuadro 1. Principales resultados logrados en los lotes control (CTRL) y suplementado (SUPL) durante la suplementación 40 días preparto y 20 días postparto con bloques multinutricionales en ovejas merino. Valores promedio (mínimo y máximo; DE: desvío estándar).

	CTRL	SUPL
Peso Vivo inicial madres (día 0)	41 (32.5-50.5; DE 4.57)	41 (35.5-49.5; DE 3.38)
Peso Vivo final madres (día 90)	38.1 (28-47; DE 4.56)	43.6 (29 – 62; DE 6.55)
Porcentaje cordero logrado (día 90)	33	60
Peso Vivo final corderos (día 90)	9.8 (6.8-15; DE 1.68)	13 (8.7 – 16.8; DE 2.33)
Porcentaje mortandad adultos	13.5	0

NA 69 Evaluación de la calidad de agua para consumo ovino en Península Valdés, Chubut. Comunicación.

Rostagno, C.M.[1] y Alvarez, M.P.[1]

[1]Instituto Patagónico para el Estudio de los Ecosistemas Continentales (IPEEC – CONICET) Bv. A. Brown 2915 – Puerto Madryn – Chubut – Argentina.

*E-mail: rostagno@cenpat-conicet.gob.ar

Water quality assessment for sheep consumption in Península Valdés, Chubut. Communication.

Introducción

La disponibilidad de agua en cantidad y calidad adecuada ha sido un factor condicionante del uso y manejo de los pastizales y de la producción ovina en las zonas áridas. En el noreste de Chubut las explotaciones ganaderas dependen principalmente del recurso hídrico subterráneo. El agua es un nutriente y como tal es requerido por los ovinos en cantidades considerables. La cantidad de agua demandada por el ganado en pasturas naturales depende de una serie de factores entre los que pueden mencionarse: estado fisiológico del animal, temperatura ambiente, contenido de humedad del forraje consumido y contenido de sales del forraje y del agua consumida. En la P. Valdés (Figura 1) las aguadas son mayormente abastecidas por el agua proveniente de perforaciones profundas las cuales presentan variaciones importantes en su contenido salino. Es por ello que el objetivo de este estudio fue el de caracterizar la calidad del agua de las perforaciones de acuerdo a su contenido salino, un aspecto importante de la calidad de las aguas subterránea, y proponer soluciones para su uso.

Materiales y Métodos

Se utilizaron los datos procedentes de un muestreo de 89 pozos donde se midió *in situ* la conductividad eléctrica (CE) del agua y se tomaron muestras para el posterior análisis en laboratorio donde se determinó, según métodos estandarizados (APHA, 1998), Ca^{++}, Mg^{++}, Na^{+}, K^{+}, CO_3^{2-}, CO_3H^{-}, SO_4^{2-} y Cl^{-}. Los puntos muestreados fueron volcados en un Sistema de Información Geográfico (SIG), generándose un mapa de calidad del agua.

Resultados y Discusión

Las aguas subterráneas de Península Valdés muestran CE´s que van de los 600 uS/cm (~400 mg/L de total de sólidos disueltos [TSD]) a más de 18000 uS/cm. Si bien los ovinos pueden consumir sin mayores consecuencias aguas que contengan hasta 10 g/L (una CE de ~18000 uS/cm) se ha encontrado (2) que cuando el forraje consumido es salino los ovinos no toleran aguas con más de 8 g/L (~14000 uS/cm de CE). En la Figura 1 se muestra la ubicación de los pozos clasificados según la CE del agua (con círculos blancos, aguas aptas para consumo humano y ovino, con triángulos blancos, rango de salinidad de aguas aptas para consumo ovino, con triángulos negros, rango máximo tolerable y con cruces, aguas no aptas). Respecto a las sales que se encuentran disueltas, la sal predominante en las muestras analizadas es el NaCl (Cuadro 1)

Cuadro 1. Valores medios, máximos y mínimos (en mg/L) de los distintos iones de las aguas subterráneas de Península Valdés

	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^{+}	Na^{+}	CO_3^{2-}	HCO_3^{-}	Cl^{-}	SO_4^{2-}
Media	255	91	31	1723	11	266	2509	1016
Máximo	1770	298	119	5932	12	674	9170	4440
Mínimo	5	2	1	101	0	116	82	25

Si bien los contenidos de Cl^{-} y de Na^{+} son elevados, el Mg^{2+}, que puede resultar nocivo para el ganado ovino por su propiedad laxante, se encuentra por debajo del límite de tolerancia (400 mg/L). No obstante, los niveles de SO_4^{2-} que también resultan nocivos en valores superiores a los 2500 mg/l (2) se encuentran por encima del límite de tolerancia en 6 muestras. Es importante destacar que los niveles de tolerancia a la salinidad son mayores en las ovejas secas (sin efectos adversos 0–7300 µS/m; el ganado puede inicialmente mostrar rechazo pero se adapta sin sufrir pérdidas de peso 7300–18000 µS/m; posibles pérdidas de producción y condición de los animales 18000–23600 µS/m) que en los animales jóvenes y en ovejas que están gestando o lactando; en estos últimos, las pérdidas de producción y condición pueden comenzar a ocurrir a concentraciones salinas de 11000 µS/m.

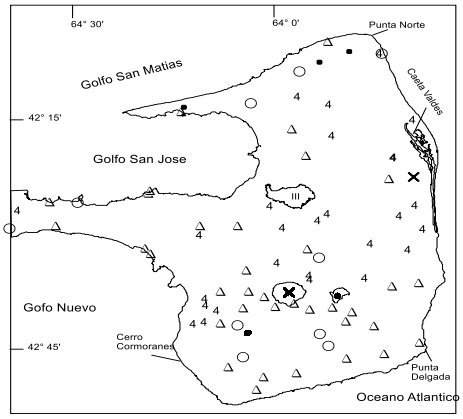


Figura 1. Conductividad del agua subterránea de los pozos de abastecimiento ganadero de Península Valdés.

Conclusiones y recomendaciones

Se encontró que el 95% de las muestras tiene valores de CE que superan el aceptable y a su vez que el 95% tiene como limitante para el consumo ovino el contenido de SO_4^{2-} Si se considera la CE y los SO_4^{2-} conjuntamente, los pozos con aguas aptas son el 85%. Viendo que existen variaciones en la calidad de las aguas dentro de la península y conociendo el contenido iónico de los diferentes pozos, la mezcla de aguas podría ser una alternativa a explorar como método de mejora de la calidad de agua para bebida de los ovinos. El lavado de tanques y bebederos con cierta frecuencia puede reducir el aumento de la concentración de sales por evaporación.

Bibliografía

APHA (American Public Health Association), 1998. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th ed. American Public Health Association, AWWA, WEF, Washington, DC.

Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality. 2000. Vol. 1. The Guidelines (Chapters 1–7).

NA 70 Medidas de mitigación del estrés calórico en vacas Holstein: concentración plasmática de metabolitos y hormonas.

Martínez, R.S.[1]*, Palladino, R.A.[2], Pla, M.[1], Román, L.[1] y La Manna, A.[1]
[1]INIA La Estanzuela, Uruguay. [2]INPA–CONICET–Universidad Nacional de Lomas de Zamora.
*E-mail: rmartinez@inia.org.uy

Heat stress mitigation strategies in Holstein cows: plasmatic concentration of metabolites and hormones.

Introducción

En el verano ocurren condiciones ambientales que generan estrés térmico en vacas lecheras afectando su performance. La disminución en la producción se debe a que los animales reducen su consumo y también a cambios metabólicos relacionados con la partición de los nutrientes (Baumgard y Rhoads, 2012). Estudios previos realizados en INIA La Estanzuela han encontrado efectos beneficiosos del uso de sombras solas o combinadas con aspersión y ventilación en vacas lecheras en lactancia temprana y en vacas secas. En lactancia avanzada, si bien no se han hallado efectos beneficiosos de las medidas de mitigación sobre el desempeño productivo (Martínez et al, 2015), se han encontrado diferencias en la expresión de determinados genes en hígado que sugieren que sin acceso a ellas, algunos procesos del animal se encuentran alterados. El objetivo de este trabajo fue estudiar los efectos del uso de diferentes medidas de mitigación del estrés por calor en los niveles sanguíneos de metabolitos y hormonas de vacas Holstein en lactancia avanzada.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en el Tambo Experimental de INIA La Estanzuela del 9 de enero al 9 de marzo de 2015. Los resultados de producción, composición de leche y consumo fueron presentados previamente (Martínez et al, 2015). Se utilizaron 42 vacas Holstein de lactancia avanzada en un DBCA con los siguientes tratamientos: **SAV**: Acceso a sombra + aspersión y ventilación en la sala de ordeño; **SOM**: Acceso a sombra; **SOL**: Control. Entre los ordeños am y pm, los animales permanecieron en corrales, con o sin sombra según correspondiese. El área de sombra disponible por vaca fue de 4,5m^2. La alimentación consistió en una ración parcial mezclada, concentrado suministrado en la sala de ordeño, y pastoreo nocturno de base alfalfa con una asignación por animal de 8 kg MS. Se tomaron muestras de sangre de la vena yugular en forma semanal luego del ordeñe de la mañana durante todo el período experimental. Se determinaron las concentraciones de: glucosa, colesterol, NEFA, BHOB, urea, albúmina, proteínas totales, enzima AST, insulina, IGF-1 y haptoglobina. Los resultados fueron analizados según un procedimiento para modelos mixtos incluyendo el bloque, el tratamiento, la semana de medición y la interacción tratamiento*semana como efectos fijos. El animal fue considerado como efecto aleatorio.

Resultados y Discusión

El consumo de MS fue de: 17,9 kg MS, 19,3 kg MS y 18,6 kg MS para SOL, SOM y SAV respectivamente. Resultó similar entre tratamientos expresado en % del peso vivo. La semana de medición afectó casi todos los parámetros sanguíneos analizados. Los animales de SOL presentaron mayor concentración de insulina en sangre. En animales bajo estrés por calor este parece ser un mecanismo para direccionar la glucosa a tejidos periféricos y no a glándula mamaria. Este mecanismo permitiría reducir el incremento calórico ya que la glucosa produce menor calor durante su metabolización en comparación a otras fuentes de energía disponibles a nivel celular. La concentración de glucosa tendió a ser diferente entre tratamientos. El BHOB en sangre resultó estadísticamente superior en los tratamientos SOL y SOM, lo que sugiere algún tipo de déficit de energía. La concentración de urea en sangre resultó significativamente superior en los tratamientos SOL y SOM.

Conclusiones

El acceso a medidas de mitigación del estrés por calor afectó los niveles de insulina, BHOB y urea, lo cual sugiere que bajo estas condiciones el metabolismo energético se ve parcialmente alterado.

Bibliografía

MARTINEZ, R.S., LA MANNA, A., ROMAN, L. y PALLADINO, R.A. 2015. Rev.Arg.Prod.Anim. 35(1):83.

Cuadro 1. Parámetros sanguíneos de vacas Holstein en lactancia avanzada bajo diferentes medidas de mitigación del estrés por calor.

Variable	Tratamientos				Significancia[2]		
	SOL	SOM	SAV	EEM[1]	Trat	Semana	Trat x Sem
IGF-1 (ng/mL)	87,0	87,0	83,8	8,59	NS	*	NS
Insulina (μUI/mL)	8,8 a	7,1 b	6,8 b	0,44	*	NS	NS
Relación IGF-1:Insulina	10,4	12,9	13,1	1,21	NS	NS	NS
Glucosa (mmol/L)	2,9 ab	2,8 b	3,0 a	0,05	†	*	NS
BHOB (mmol/L)	0,6 a	0,6 a	0,4 b	0,27	*	*	*
NEFA (mmol/L)	0,2	0,2	0,3	0,01	NS	*	NS
Colesterol (mmol/L)	5,1	5,4	5,2	0,17	NS	*	NS
Albúmina (g/L)	33,5	33,5	33,9	0,59	NS	NS	NS
Proteínastotales (g/L)	85,0	90,1	88,5	2,19	NS	*	†
Urea (mmol/L)	6,5 a	6,2 a	5,6 b	0,18	*	*	*
AST (UI)	76,2	79,1	79,5	3,53	NS	*	NS
Haptoglobina(mg/mL)	0,7	0,8	0,8	0,58	NS	NS	NS

Valores en la misma fila seguidos por letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas. [1] Error standard de la media.[2] Tratamiento, semana e interacción semana x tratamiento. Significancia: NS = p>0,05; *, p<0,05; †, p<0,10.

NA 71 Suplementación con grasa protegida y acceso a sombra en vacas Holstein: respuesta productiva.

Martínez, R.S.[1]*, Palladino, R.A.[2], Pla, M.[1], Román, L.[1] y La Manna, A.[1]
[1]INIA La Estanzuela, Uruguay. [2]INPA–CONICET–Universidad Nacional de Lomas de Zamora.
*E-mail: rmartinez@inia.org.uy

By pass fat supplementation and use of shade in Holstein cows: productive responses.

Introducción

Durante el verano, en Uruguay ocurren condiciones ambientales que pueden afectar negativamente la producción y composición de la leche (altas temperaturas y humedades relativas). Dos de las estrategias frecuentemente utilizadas para disminuir los efectos adversos del verano son la modificación del ambiente a través del uso de sombras y las modificaciones en la dieta. La modificación de la dieta a través de la suplementación con una fuente de grasa protegida (que no se altera a nivel de rumen) resultaría beneficiosa porque asegura un aporte de energía sin el incremento calórico producido por la fermentación (Wang et al, 2010). Numerosos trabajos realizados en INIA La Estanzuela han mostrado efectos positivos del uso de sombras en el verano, sin embargo el efecto del uso de grasas no ha sido probado en condiciones locales. El objetivo de este trabajo fue estudiar los efectos del uso de sombra, de la suplementación con una fuente de grasa protegida y de la combinación de ambas estrategias en vacas Holstein en lactancia media.

Materiales y Métodos

El experimento se llevó a cabo en el Tambo Experimental de INIA La Estanzuela del 8 de enero al 8 de marzo de 2016. Se utilizaron 52 vacas primíparas y multíparas de parición de primavera en lactancia media (120 ± 39 días en lactancia). El diseño del experimento fue un DBCA con arreglo factorial de 2 factores (Ambiente: con o sin acceso a sombra; Dieta: con o sin grasa). Los animales fueron bloqueados según: días en lactancia al inicio del experimento, número de lactancias (2,1 ± 1,4), condición corporal (CC; 2,89 ± 0,25), peso vivo (PV; 554 ± 65 kg) y producción de leche promedio (27,6 ± 3,5 l). Fueron asignados al azar a los siguientes tratamientos: **SOM-CGP**: Acceso a sombra + suplementación con grasa protegida;**SOL-CGP**: Sin acceso a sombra + suplementación con grasa protegida; **SOM-SGP**: Acceso a sombra sin suplementación con grasa protegida; **SOL-SGP**: Sin acceso a sombra sin suplementación con grasa protegida. La rutina seguida por los animales fue la siguiente: luego del ordeñe a.m. salían a pastorear juntos (asignación de 7 kg MS por vaca de pastura base alfalfa) hasta las 9 a.m. Luego ingresaban a los corrales con o sin acceso a sombra según correspondiese. Allí recibían una ración mezclada (17 kg MS; 37% silaje de alfalfa, 13% silaje de trigo, 16% grano de sorgo, 11% pelet de canola y 23% de núcleo con o sin adición de grasa) en función del tratamiento. Por la tarde se ordeñaban nuevamente y regresaban al corral (por tratamiento) hasta el ordeñe siguiente. La suplementación con grasa se realizó con una sal de calcio de ácidos grasos de palma, a razón de 380 g MH/vaca/día según recomendada del proveedor. Se registró diariamente la producción individual. Se tomaron muestras semanales de leche para determinar su composición. Se realizaron mediciones de consumo individual utilizando un marcador indigestible (muestras aún en análisis). Se caracterizó el ambiente a través del ITH. Los resultados fueron analizados según un procedimiento para modelos mixtos incluyendo el bloque, los factores ambiente, dieta y semana y sus respectivas interacciones como efectos fijos. El animal fue utilizado como efecto aleatorio.

Resultados y Discusión

El ITH medio del período experimental fue 70,2, con 21 días con ITH por encima de 72 y 44 días por encima de 68. La dieta afectó significativamente (p<0,01) todas las variables de producción, siendo en todos los casos superiores en los tratamientos con inclusión de grasa protegida. La concentración de los componentes de la leche resultó similar entre tratamientos. La semana de medición afectó todos los parámetros estudiados. La interacción ambiente x dieta no resultó significativa para ninguna variable en estudio.

Conclusiones

La suplementación con grasa protegida mejoró la producción de leche y de sólidos.

Bibliografía

WANG, J.P., BU, D.P, WANG, J.Q., HUO, X.K., GUO, T.J., WEI, H.Y., ZHOU, L.Y., RASTANI, R.R., BAUMGARD, L.H. y LI, F.D. 2010.J. DairySci. 93 :4121–4127.

Cuadro 1. Producción y composición de la leche en vacas Holstein en lactancia media bajo distintas medidas de mitigación del estrés por calor.

Variable	Tratamientos					Significancia[6]				
	SOL-CGP[1]	SOM-CGP[2]	SOL-SGP[3]	SOM-SGP[4]	EEM[5]	Amb[7]	Dieta[8]	Sem[9]	AxD[10]	AxDxS[11]
Producción (kg/día)										
Leche	28,5	28,4	26,7	27,4	0,575	NS	**	**	NS	**
LCG 4 %	29,6	30,0	27,3	27,9	0,372	NS	**	**	NS	*
Grasa butirosa	1,21	1,25	1,11	1,13	0,019	NS	**	**	NS	NS
Proteína bruta	0,91	0,90	0,88	0,85	0,103	NS	**	**	NS	**
Lactosa[12]	1,39	1,38	1,27	1,30	0,027	NS	**	**	NS	**
Composición (g/kg)										
Grasa butirosa	4,3	4,3	4,2	4,1	0,051	NS	NS	**	NS	†
Proteína bruta	3,2	3,2	3,2	3,2	0,185	NS	NS	**	NS	**
Lactosa	4,8	4,8	4,8	4,8	0,018	NS	NS	**	NS	**
Urea (mg /dL)	25,8	26,4	26,5	26,9	0,201	NS	NS	**	NS	**

Tratamientos: [1]Sol con inclusión de grasa protegida; [2]sombra con inclusión de grasa protegida; [3]sol sin inclusión de grasa protegida; [4]sombra sin inclusión de grasa protegida. [5]Error estándar de la media. [6]Significancia: NS: p>0,05; * p<0,05; ** p<0,01; † p<0,10.[7]Ambiente. [8]Dieta. [9]Semana de medición. [10]Interacción ambiente x dieta. [11] Interacción ambiente x semana x dieta.[12] Se analizó la variable transformada.

NA 72 Evaluación productiva de los granos de destilería de sorgo en dietas para terneros alimentados a corral.

Pancini, S.*, Simeone, A., Bentancur, O. y Beretta, V.
Universidad de la Republica (Facultad de Agronomía, Est. Exp. M.A.Cassinoni) Ruta 3, km 363 Paysandú, Uruguay.
*E-mail: stefipancini@gmail.com

Productive evaluation of the inclusion of sorghum distillers grains in diets for calves.

Introducción

La industria del bioetanol genera como subproducto los granos de destilería (**GD**), de gran interés para la alimentación animal debido a su elevado aporte de proteína y energía, ésta última derivada, en gran medida, del alto contenido en lípidos y de fibra altamente digestible. La concentración de los nutrientes en los GD es 3 veces mayor a la del grano que le dio origen, ya que el almidón (aproximadamente 2/3 del grano) se hidroliza casi completamente durante el proceso de producción del etanol (Klopfenstein et al, 2008). Como consecuencia, los GD provenientes de maíz poseen mayor valor nutritivo en comparación con los de sorgo, con óptimos de inclusión en raciones de engorde para vacunos entre 20 y 30%. En Uruguay, dada la mejor aptitud agroecológica, para la producción del sorgo, éste es el grano más utilizado en la industria del etanol. Sin embargo, son escasos, e inconclusos, los resultados evaluando el uso de GD de sorgo en sustitución del grano de sorgo, cuando éste es el principal componente energético de la dieta, más aún en el caso de categorías en crecimiento.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del nivel de inclusión en la dieta de los GD secos más solubles (**DDGS**, por sus siglas en inglés) obtenidos a partir de sorgo, sobre el crecimiento y utilización del alimento en terneros alimentados a corral durante su primer invierno de vida.

Materiales y Métodos

Treinta y dos terneros Hereford (198,8±14,6kg; 281±12 días de edad) fueron asignados al azar a 4 dietas experimentales isonitrogenadas (ración totalmente mezclada, **RTM**), difiriendo en el nivel de inclusión de DDGS (0%, 15%, 30% y 45%), en sustitución del grano de sorgo y harina de soja (Cuadro 1). El alimento fue ofrecido *ad-libitum* durante 70 días, previa introducción gradual a las RTM (14 días), en corrales individuales techados (n=8/tratamiento). Se registró el CMS diario, PV cada 14 días (en la mañana, sin ayuno previo) y área ojo de bife (**AOB**) y espesor de grasa dorsal subcutánea (**EGD**) mediante ultrasonografía a fin del período experimental. Las variables calculadas fueron GDP, como la pendiente de la regresión lineal de todas las pesadas, e índice de conversión (**IC**), determinada como el cociente entre el CMS y la GDP.

Cuadro 1. Composición (base seca) de dietas con diferente nivel de inclusión de granos de destilería secos con solubles (DDGS) utilizadas en la alimentación a corral de terneros.

	Nivel de inclusión de DDGS			
Composición, %	0%	15%	30%	45%
Retornable fino*	8,0	8,0	8,0	8,0
DDGS de sorgo	0,0	15,0	30,0	45,0
Grano de sorgo	63,2	56,2	49,5	43,1
Harina de soja	25,2	17,2	8,8	0,0
Premezcla**	3,5	3,6	3,7	4,0
PB	18,0	18,0	18,0	18,0
FDN	25,5	32,6	34,5	39,1
Extracto etéreo	3,1	3,4	4,1	4,7

*Proveniente del procesamiento de la madera para la extracción de celulosa, 91% FDN, 2% PB. **Incluye urea (0,4%), melaza, carbonato de calcio, sal común, suplemento mineral, monensina y levaduras

El experimento fue analizado según el modelo general $Y_{ij}=\mu+T_i+\beta_1 x_{1ij}+\varepsilon_{ij}$, siendo $\beta_1 x_1$ el coeficiente de regresión asociado a la covariable PV inicial, testeándose los efectos lineal y cuadrático asociados al nivel de inclusión de DDGS en la dieta (T).

Resultados y Discusión

El incremento en el nivel de inclusión de DDGS de sorgo en la RTM provocó un aumento cuadrático en la GDP ($p<0,01$), alcanzando el valor máximo, de 1,86 kg/d, con un nivel de inclusión de 20,5% de DDGS en la dieta. El CMS no se vio afectado ($p=0,37$, EE = 0,38 kg/d), sin embargo el IC presentó un aumento lineal ($p<0,01$). Esta respuesta estuvo asociada a la caída de la GDP a mayores niveles de inclusión de DDGS en la dieta (Figura 1), la cual podría deberse a un cambio en el aprovechamiento del alimento y sitio de digestión, a menor degradabilidad ruminal, o un cambio en la composición de la ganancia (menor relación músculo/grasa).

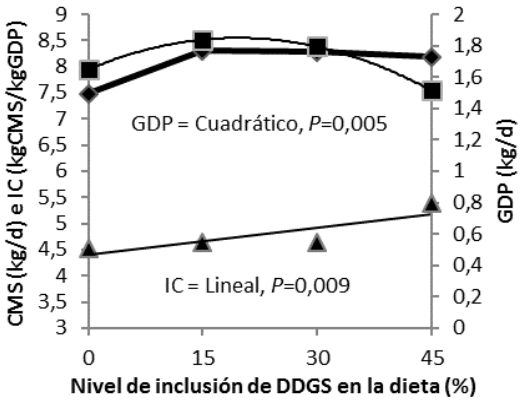


Figura 1. Consumo de MS (♦, EED = 0,38 kg/d), GDP (■, EED = 0,08 kg/d) e IC (▲, EED = 0,29 kg CMS/kg GMD) en terneros alimentados a corral con dietas con diferentes niveles de inclusión de granos de sorgo de destilería secos con solubles (DDGS).

El AOB presentó un incremento cuadrático ($p<0,05$), acompañando la respuesta de la GDP, alcanzando su máximo (49,4 cm^2) con un nivel de inclusión de DDGS de 18,2%, sin diferencias ($p=0,95$) en el EGD al final del período experimental (5,15 ± 0,17mm).

Conclusiones

Terneros Hereford alimentados a corral con dietas altamente concentradas, en su primer invierno de vida, maximizan su performance, en términos de GDP, con niveles de inclusión de DDGS de sorgo en torno al 20%, en sustitución del grano de sorgo. El coeficiente de regresión estimado para el IC, permitirá decidir, dentro del rango de inclusión evaluado, sobre el nivel que optimice la respuesta bioeconómica.

Bibliografía

KLOPFENSTEIN, G., ERICKSON, G.E. y BREMER, V.R. 2008. J. Anim. Sci. 86:1223-12311.

NA 73 Uso de DDGS de sorgo: efecto en el consumo, digestibilidad y degradabilidad ruminal del alimento en vacunos.

Pancini, S.*, Simeone, A., Bentancur, O. y Beretta, V.
Universidad de la Republica (Facultad de Agronomía, Est. Exp. M.A.Cassinoni) Ruta 3, km 363 Paysandú, Uruguay.
*E-mail: stefipancini@gmail.com

Use of sorghum DDGS: effect on dry matter intake, digestibility and ruminal degradability of feed in cattle.

Introducción

Los granos de destilería (GD), subproducto de la industria del etanol, son de gran interés para la alimentación del ganado de carne debido a su elevado valor nutritivo. Se caracterizan por ser ricos en fibra altamente digestible, proteína, grasas, y fósforo. Sin embargo, estas características de interés, son las que pueden limitar el nivel de inclusión de los GD en la dieta de vacunos, principalmente asociado a un exceso de lípidos que puede condicionar la digestión de otras fracciones como la fibra (Kolpfenstein et al, 2008).

Evaluaciones con GD de maíz han evidenciado una mejora en la eficiencia de conversión cuando se sustituye grano por GD, lo cual ha sido relacionado a un ambiente ruminal más saludable y menor incidencia de acidosis, ya que se ve incrementado el contenido de fibra. Se esperaría una respuesta positiva en el consumo, pero podría reducir la degradabilidad ruminal de la materia seca. Es escasa la información referente al efecto de los GD derivados del sorgo sobre características fermentativas.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del nivel de inclusión de granos de destilería secos más solubles (DDGS) de sorgo en la dieta de vacunos alimentados a corral sobre el metabolismo ruminal y la digestión del alimento.

Materiales y Métodos

Fueron formuladas cuatro raciones experimentales isonitrogenadas (ración totalmente mezclada, RTM, 92% concentrado, 8% retornable fino como fuente de fibra), difiriendo en el nivel de inclusión de DDGS de sorgo 0%, 15%, 30% y 45%, en sustitución de sorgo grano y harina de soja. Las mismas fueron ofrecidas a cuatro novillos Hereford (450±63 kg) (A) provistos de fistula ruminal, en un diseño de cuadrado latino 4x4. Cada período (P) tuvo una duración de 19 días (14 días de transición entre dietas más 5 días de mediciones). El alimento fue ofrecido *ad-libitum*, en una comida diaria ofrecida a las 7:00 h, en corrales individuales, techados. El consumo de materia seca (CMS), fue estimado diariamente como la diferencia entre el alimento ofrecido y el rechazo, y la digestibilidad aparente de la MS (DMS) fue estimada por recolección total de heces (durante los días 16, 17 y 18). La degradabilidad ruminal (DEG) *in situ* de la MS fue determinada en los días 16 y 17. Doce muestras de la ración experimental que estaba siendo consumida por el animal fueron incubadas simultáneamente a las 7:00 h y retiradas en duplicado a las 2, 4, 8, 16, 24 y 48 h post alimentación. La DEG fue estimada en base al modelo $y = a + b(1 - e^{(-kt)})$, propuesto por Orskov y McDonald (1979). El pH ruminal fue medido el día 17, sobre muestras tomadas del saco ventral a las 0, 3, 6, 9, 12 y 24 horas post alimentación.

Las medidas de CMS, DMS, pH y los parámetros de DEG fueron analizados según un diseño en cuadrado latino, en base al modelo general $Y_{ijk}=\mu+P_i+A_j+T_k+\varepsilon_{ijk}$, siendo T_k el efecto del k-ésimo tratamiento, testeándose los efectos lineal y cuadrático asociados al nivel de inclusión de DDGS en la dieta.

Resultados y Discusión

El nivel de inclusión de DDGS de sorgo en la dieta no afectó significativamente el CMS, DMS o el CMS digestible, (Cuadro 1), lo cual no coincide con los antecedentes, que muestran un incremento cuadrático para la DMS, y un aumento lineal en el CMS (Simeone et al, 2016).

La fracción soluble de las RTM presentó un incremento lineal (a= 0,0973x + 11,593, R^2 = 0,74), mientras que la fracción potencialmente degradable en el rumen decreció linealmente (b= -0,3634x + 75,69, R^2 = 0,79) sin diferencias en la tasa de degradación de la fracción lentamente degradable (Cuadro 1). Los valores de pH ruminal promedio no se diferenciaron entre tratamientos. Si bien, tampoco, hubo diferencias estadísticamente significativas en el tiempo que el pH se mantuvo por debajo de 6,0, el tratamiento incluyendo 15% de DDGS presentó un mayor valor, lo cual podría indicar una fermentación más intensa (Cuadro 1).

Conclusiones

Niveles crecientes de inclusión de DDGS de sorgo en la dieta, en sustitución de sorgo grano, reducen la degradabilidad ruminal de la MS de la ración.

Bibliografía

KLOPFENSTEIN, G.; ERICKSON, G.E. y BREMER, V.R. 2008. J. Anim. Sci. 86:1223-12311.

ORSKOV, E.R. y McDONALD, I. 1979. The J. Agri. Sci. 92: 499-50.

SIMEONE, A., V. BERETTA, FRANCO, J., CAORSI, C.J., PANCINI, S., MARTÍNEZ, E., ZANETTI, F., CORTAZZO, N., ANZOLABEHERE, M. 2016. In. 18ª Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne. p. 46-54.

Cuadro 1. Efecto del nivel de inclusión de DDGS en la ración sobre el consumo, digestibilidad aparente, degradabilidad *in situ* de la MS y pH ruminal.

	Nivel de inclusión de DDGS				Error	Significancia[1]		
	0%	15%	30%	45%	estándar	Trat	Lin	Cuad
Consumo materia seca (kg)	11,27	13,16	13,52	12,73	0,87	NS	NS	NS
Consumo materia seca digestible (kg)	9,54	10,98	11,38	10,84	0,85	NS	NS	NS
Digestibilidad aparente MS (%)	84,13	84,13	84,46	84,1	2,58	NS	NS	NS
Degradabilidad *in situ* MS (%)								
Fracción soluble (*a*)	12,00	11,77	15,84	15,51	0,36	***	****	NS
Fracción potencialmente degradable (*b*)	72,71	75,54	63,12	58,68	2,04	**	***	NS
Degradabilidad total (*a+b*)	84,72	87,31	78,96	74,19	1,91	*	**	NS
Tasa de degradabilidad (*k, %/h*)	0,40	0,41	0,42	0,45	0,02	NS	NS	NS
pH ruminal								
pH promedio	5,67	5,44	5,76	5,64	0,17	NS	NS	NS
Tiempo por debajo de pH= 6,0	10,84	15,59	8,19	11,12	4,28	NS	NS	NS

[1]Trat, tratamientos; polinomio lineal y cuadrático; NS = p>0,05; *, p<0,05; **, p<0,01; ***, p<0,001; ****, p<0,0001.

NA 74 Effect of a feed additive (condense and hydrolysable tannins) on lactating cow's milk production performance. Communication.

Cabral, C.[1], Pol, M.[2], Gaggiotti, M.[3], Di Rienzo, J.A.[4] y Castillo, A.R.[5]*
[1]Silva Team, Indunor S.A. [2]Lactodiagnóstico Sur SRL. [3]Estación Experimental Rafaela, INTA. [4]Facultad Cs. Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. [5]University of California, Cooperative Extension, USA.
*E-mail: arcastillo@ucanr.edu

Efecto de un aditivo dietético (taninos condensados e hidrolizables) en vacas lecheras sobre el desempeño productivo. Comunicación.

Introduction

Tannins are commonly defined as water-soluble polyphenolic compounds ranging in a molecular weight from 500 to 3000 Daltons. Muller-Harvey (2006) reviewed the effects of different types of tannins on animal nutrition and health. Results indicates that tannins form a highly diverse group of natural products with promising nutritional, veterinary, and environmental effects. Studies feeding a mix of different tannins on lactating dairy cows milk production performance are limited. Recently, two studies at Wisconsin University (USA), feeding a mix of condense and hydrolysable tannins were carried-out, dietary efficiency of nitrogen (N) utilization was significantly improved in both studies (Aguerre et al, 2015, 2016). The objective of this on-farm research was to evaluate the effect of a commercial mix of condense and hydrolysable tannins feed additive (ByPro®) to lactating dairy cows milk production performance, milk yield and milk composition.

Material and Methods

A high scale dairy farm with two dairy units (about 3000 milking cows each) with similar management and diets was used to evaluate the effect of ByPro®. All lactating cows in one dairy unit received ByPro®, the other unit was Control. Cows were daily supplemented with ByPro® mixed in the total ration at 0.3% of estimated dry matter intake (DMI) per cow. The DMI was weekly estimated by the difference between Total Mixed Ration offered and refusal divided by the total number of cows, and adjusted by ingredients' dry matter (DM) content. Cows were categorized per days in milk (DIM): 0 to 30, 31 to 120, 121 to 365, and over 365 DIM. Variables analyzed were: milk yield/cow, milk fat and protein contents. At time 0, milk yield and composition on all lactating cows between the two dairy units were evaluated (initial). After 4 weeks of mix-tannins supplementation all lactating cows in both dairy units were evaluated to determine the effects of ByPro® (final). The observation units were milking cows. A mixed linear model was used to evaluate treatment effect, which included the following factors and their interactions: supplementation (Control - Supplemented); evaluation time (initial – final), lactation number: (1-6) and days in milk (categorized as 0 to 30, 31 to 120, 121 to 365, and over 365 DIM). Effect of supplementation on each variable was estimated as a contrast between initial and final adjusted means. Contrast = ByPro® (final – initial) – Control (final – initial). Models were adjusted using InfoStat statistical software.

Results and Discussion

Because the restrictions of the assay, ByPro and Control effects may be confounded with dairy units. This drawback of on-farm research was taken in account on the modeling approach. Verifying that all relevant variables at the beginning of the assay, before any treatment was applied, were not different between dairy units. Likewise, the treatments effects were evaluated as the change in mean response between the end and beginning of the assay (final and initial milk tests). Estimated DMI and milk yield per cow were similar in both dairy farms averaging 25.5 kg DMI/cow and more than 36 kg milk/cow per day. Dietary nutrient contents in both dairies were: 17.5%CP (10.7%RDP), 27.5%NDF, 18.5%ADF, 5.5%fat, and 8.6%ash. The main difference between lactating dairy cows' diet in both dairy units was the dietary supplied in the TMR of a mix of condense and hydrolysable tannins feed additive ByPro®. Proportion of cows in DIM were: 0-30 DIM 10%; more than 365 DIM 8%; and 31 to 120, and 121 to 365 DIM represented more than 80% of total cows. Milk yield, from 0 to 365 DIM was increased ($p<0.01$) on cows supplemented with ByPro® (+2.3±0.33 L milk/cow per d) when compared to Control cows with no effect on milk fat and protein contents. Milk yield in early lactation cows (0-30 DIM) was not different between ByPro® and Control. The Standard Errors of the Contrasts (SEC) for fat, protein and lactose milk contents in cows between 0 and 30 DIM were high, more than 2.2 times when compared to lactating cows with more than 30 DIM. Significant responses in ByPro® dairy unit on milk fat and protein content from 31-120 and 121-365 DIM were observed: +0.27±0.065% fat, +0.21±0.032% protein ($p<0.01$), and +0.17±0.069% fat, +0.11±0.034% protein ($p<0.05$), respectively. Results are discussed considering the ability of tannins to bind proteins, this process has been referred to as "ruminal escape protein". Also, the effect of tannins to modulate rumen microbiota changes, improving nutrient utilization efficiency (nitrogen and energy), and the University of Wisconsin studies. Aguerre et al (2015, 2016) results were very consistent in both studies, increasing true protein content in milk, with a trend to reduce non-protein N in milk, and a significant reduction in N excretion in the manure.

Conclusion

Supplementing a mix of condense and hydrolysable tannins to lactating dairy cows in a high scale dairy farm increased lactation performance, and milk fat and protein contents on cows from 30 to 365 DIM. The information contained in this Communication is indicative and/or exploratory and should be validated through the execution of an essay adequate to the stated objectives

References

AGUERRE, M. J., CAPPOZOLO, M. C., LENCIONI, CABRAL, P. C. AND WATTIAUX, M. A. 2016. J. Dairy Sci. 99:4476–4486

AGUERRE, M. J., DUVAL, B., POWELL, J.M. VADAS, P. AND WATTIAUX, M.A. 2015. J. Dairy Sci. 98: E-Supplement 2, W443.

MULLER-HARVEY, I. 2006. J. Sci. Food Agric. 86:2010-2037.